sartorius stedim biotech

Betriebsanleitung
(Originalbetriebsanleitung)

BIOSTAT® B

Fermenter | Bioreaktor

85037-545-01

Vers. 05 | 2014

Inhalt

1. Über dieses Dokument 7
1.1 Gültigkeit 8
1.2 Mitgeltende Dokumente 8
1.3 Darstellungsmittel 9

2. Sicherheitshinweise 10
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 10
2.2 Informelle Sicherheitsmaßnahmen 11
2.3 Verwendete Symbole an dem Gerät 11
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung, vorhersehbare Fehlanwendung 12
2.5 Restrisiken bei Benutzung des Geräts 13
2.6 Gefahr durch elektrische Energie 13
2.7 Gefahren durch unter Druck stehende Komponenten 14
2.8 Gefahren durch berstendes Kulturgefäß 14
2.9 Gefahren durch Gase 14
2.9.1 Gefahren durch Sauerstoff 14
2.9.2 Gefahren durch Stickstoff 15
2.9.3 Gefahren durch Kohlenstoffdioxid 15
2.10 Gefahren durch austretende Stoffe 15
2.11 Gefahren durch heiße Oberflächen 16
2.12 Gefahren durch drehende Bauteile 16
2.13 Gefahren durch Verwendung falscher Verbrauchsmaterialien 16
2.14 Sicherheits- und Schutzvorrichtungen 17
2.14.1 Hauptschalter 17
2.14.2 Sicherheitsventile und Druckminderer 17
2.14.3 Überhitzungsschutz 17
2.15 Persönliche Schutzausrüstung 18
2.16 Hinweise für den Notfall 19
2.17 Verpflichtung des Betreibers 19
2.18 Anforderungen an das Personal 20
2.18.1 Qualifikationsanforderungen an das Personal 20
2.18.2 Verpflichtung des Personals 21
2.18.3 Zuständigkeiten 21
2.18.4 Unbefugte 21
2.18.5 Unterweisung 22

3. Geräteübersicht 23
3.1 Kontroll-/Versorgungseinheiten 24
3.1.1 BIOSTAT® B-MO Single/Twin 24
3.1.2 BIOSTAT® B-CC Single/Twin 24
3.1.3 Anschlüsse und Bedienelemente 26
3.1.4 Begasungsmodule 30
3.1.4.1 Module „Additive Flow 2-Gas" (BIOSTAT® B-MO Single/Twin) 30
3.1.4.2 Module „Additive Flow 4-Gas" (BIOSTAT® B-CC Single/Twin) 31
3.1.5 Schlauchpumpen 32
3.2 Kulturgefäße 33
3.2.1 UniVessel® Glass 33
3.2.2 UniVessel® SU 34
3.2.3 RM Rocker 20 | 50 35
3.3 Rührwerkantrieb 36

4. Software 37
4.1 Benutzerinformationen 37
4.2 Systemstart 37
4.3 Grundlagen der Bedienung 39
4.3.1 Gerätespezifische Bedienoberflächen 39
4.3.2 Bedienoberfläche 39
4.3.2.1 Kopfzeile 39
4.3.2.2 Arbeitsbereich 40
4.3.2.3 Fußzeile 41
4.3.3 Darstellung 43
4.3.4 Übersicht der Hauptfunktionstasten 44
4.3.5 Übersicht der Auswahltasten 45
4.3.6 Direktfunktionstasten für Anwahl von Untermenüs 45
4.3.7 Auswahllisten und Tabellen 48
4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen 49
4.5 Fehlerbehandlung und -behebung 49
4.6 Verriegelungsfunktionen 49

5. Transport 50
5.1 Kontrolle bei Übernahme durch den Empfänger 50
5.1.1 Transportschäden melden und dokumentieren 50
5.1.2 Vollständigkeit der Lieferung kontrollieren 50
5.2 Verpackung 50
5.3 Innerbetriebliche Transporthinweise 51

6. Aufstellung 52
6.1 Akklimatisieren 52
6.2 Umgebungsbedingungen 52
6.3 Arbeitsflächen und Lasten 53
6.4 Laborseitige Energien 56
6.4.1 Elektrizität 56
6.4.2 Typenschild 57
6.4.3 Temperiermedium 58
6.4.4 Gasversorgung 59

7. Inbetriebnahme 61
7.1 Installationsmaterial 61
7.2 Gerät an Spannungsversorgung anschließen 62
7.3 Laborseitige Wasserversorgung am Gerät anschließen 63
7.4 Laborseitige Gasversorgung am Gerät anschließen 64
7.5 Rührwerkantrieb anschließen (nur UniVessel® Glass / UniVessel® SU) 65
7.6 UniVessel® SU Holder anschließen 66
7.7 Barcodescanner anschließen 66
7.8 RM Rocker 20 | 50 für CultiBag RM anschließen 67
7.9 Sensorkabel anschließen 67
7.10 Schläuche für die Begasung anschließen 67
7.11 Temperierung anschließen 68
7.11.1 Doppelwandige Kulturgefäße / Einwandige Kulturgefäße mit Heiz- /Kühlmanschette (nur UniVessel® Glass / UniVessel® SU) . 68
7.11.2 Temperierung Cultibag RM 70
7.11.3 Heizmanschette (nur UniVessel® Glass / UniVessel® SU) 71
7.12 Schläuche der Abluftkühlung anschließen (nur UniVessel® Glass) 72
7.13 Gerät ein- und ausschalten 73

8. Prozessvorbereitung und Prozessdurchführung 74
8.1 Überblick 74
8.2 Glaskulturgefäße vorbereiten 74
8.3 Transferleitungen anschließen. 75
8.4 Kulturgefäß mit Kulturmedium befüllen 77
8.4.1 UniVessel® Glass / UniVessel® SU 77
8.4.2 CultiBag RM 77
8.5 Glaskulturgefäße sterilisieren 77
8.6 Kultivierungsprozess vorbereiten 78
8.6.1 Rührwerkantrieb montieren 79
8.6.2 Heiz- /Kühlmanschette montieren. 81
8.6.3 Heizmanschette montieren 82
8.6.4 Begasungsmodule anschließen 84
8.6.4.1 Vorbereitende Maßnahmen durchführen 84
8.6.4.2 Sicherheitsventil-Station UniVessel® SU 84
8.6.4.3 Begasungssystem 'Additive Flow 2-Gas' anschließen 85
8.6.4.4 Begasungssystem 'Additive Flow 4-Gas' anschließen 86
8.6.5 Korrekturmittelzufuhr vorbereiten 87
8.7 Durchführen eines Prozesses 89
8.7.1 Mess- und Regelsystem einrichten 90
8.7.2 Sterilität gewährleisten. 91
8.7.3 Kultivierungsprozess durchführen. 91
8.8 Hauptmenü „Main“. 92
8.8.1 Allgemeines 92
8.8.2 Prozessanzeigen im Hauptmenü „Main“ 93
8.8.3 Direktzugriff auf Untermenüs 93
8.9 Hauptmenü „Trend“ 95
8.9.1 „Trend“-Display 95
8.9.2 Einstellungen des „Trend“-Displays 96
8.9.2.1 Einstellen der Trenddarstellung für Parameter 96
8.9.2.2 Einstellen des Anzeigebereichs eines Parameters 96
8.9.2.3 Zurücksetzen des Anzeigebereiches 97
8.9.2.4 Einstellen der Farbe der Trendanzeige 97
8.9.2.5 Festlegen eines neuen Zeitbereichs „Time Range“. 97
8.10 Hauptmenü „Calibration“. 98
8.10.1 Allgemeines 98
8.10.2 pH-Kalibrierung (konventioneller Sensor) 98
8.10.2.1 Allgemeines zu pH-Sensoren. 98
8.10.2.2 Untermenü „Calibration pH-#“. 99
8.10.2.3 Kalibrierung durchführen 100
8.10.2.4 Direkteingabe der Nullpunktverschiebung und Steilheit 101
8.10.2.5 Nachkalibrierung durchführen 101
8.10.3 pO_2-Kalibrierung (konventioneller Sensor). 102
8.10.3.1 Allgemeines zu pO_2-Sensoren 102
8.10.3.2 Untermenü „Calibration pO_2-#“ 102
8.10.3.3 Kalibrierung durchführen 103
8.10.3.4 Direkteingabe der Nullpunktverschiebung und Steilheit 104
8.10.4 Optische pH- und pO_2-Sensoren 104
8.10.4.1 Signalqualität der optischen Sonden 105
8.10.4.2 Hinweise zur Kalibrierung 106
8.10.5 pH-Kalibrierung (optischer Sensor) 106
8.10.5.1 Untermenü „Calibration pH-#“. 107
8.10.5.2 Initiale Kalibrierdaten eingeben 108
8.10.5.3 Rekalibrierung durchführen 109
8.10.5.4 Messzyklus der pH-Messung ändern 110

8.10.6 pO_2-Kalibrierung (optischer Sensor) 110
8.10.6.1 Untermenü „Calibration pO2-#" 111
8.10.6.2 Initiale Kalibrierung durchführen 112
8.10.6.3 Rekalibrierung durchführen 113
8.10.6.4 Messzyklus der pO_2-Messung ändern 113
8.10.7 Totalizer für Pumpen und Ventile 114
8.10.8 Waagen-Tarierung 116
8.11 Hauptmenü „Controller" 118
8.11.1 Funktionsprinzip und Ausstattung 118
8.11.2 Reglerauswahl 119
8.11.3 Reglerbedienung allgemein 120
8.11.4 Sollwertprofile 121
8.11.5 Reglerparametrierung allgemein 122
8.11.5.1 Ausgangsbegrenzungen 123
8.11.5.2 Totzone 123
8.11.5.3 Menübild Reglerparametrierung 123
8.11.5.4 PID-Parameter 124
8.11.5.5 PID-Regleroptimierung 124
8.11.6 Temperaturregelung Führungs- und Folgeregler (TEMP, JTEMP) . . 124
8.11.7 Temperaturregelung ohne Folgeregler (TEMP) 126
8.11.8 Rührerdrehzahlregler (STIRR) 127
8.11.9 Antischaumregler (FOAM) 128
8.11.10 Niveauregelung mit Levelsensor (LEVEL) 129
8.11.11 Gravimetrische Niveauregelung (VWEIGHT) 130
8.11.12 Gravimetrischer Dosierpumpenregler (FLOW) 131
8.11.13 Dosierpumpenregler (SUBS) 132
8.11.14 Gasregler (Gasdosierregler / Gasflussregler) 133
8.11.15 pH-Regler 134
8.11.15.1 Funktion 134
8.11.15.2 Reglerbedienbild 134
8.11.15.3 Parametrierung 135
8.11.15.4 pH-Regelung durch Zufuhr von Säure, Lauge und CO_2 . 135
8.11.16 pO_2-Regelungsmethoden 136
8.11.16.1 pO_2-Regler CASCADE (Kaskadenregler) 137
8.11.16.2 pO_2-Regler ADVANCED (Polygonregler) 140
8.11.16.3 Begasungsstrategien 146
8.11.17 Reglerfunktionen RM Rocker 20 | 50 149
8.11.17.1 Einführung 149
8.11.17.2 Winkelsteuerung 150
8.11.17.3 Positionseinstellungen „POSITIONING" 151
8.11.17.4 Begasungsrate 153
8.11.17.5 Zusatzinformation 154
8.12 Hauptmenü „Settings" 155
8.12.1 Allgemeines 155
8.12.2 Systemeinstellungen 157
8.12.3 Messbereichseinstellungen 157
8.12.4 Handbetrieb 159
8.12.4.1 Handbetrieb für digitale Eingänge 160
8.12.4.2 Handbetrieb für analoge Eingänge 164
8.12.4.3 Handbetrieb für analoge Ausgänge 165
8.12.4.4 Handbetrieb für Regler („Control Loops") 167
8.12.5 Handbetrieb zur Sequenzkontrolle („Phases") 168
8.12.6 Extern angeschlossene Geräte 169
8.12.7 Service und Diagnose 170

9. Störungen 171
9.1 Sicherheitshinweise 171
9.2 Störungsbehebung 171
9.3 Hardwarebezogene Störungen 172
9.3.1 Störungstabelle „Kontamination" 172
9.3.2 Störungstabelle „Gegenkühlung" 173
9.3.3 Störungstabelle „Begasung und Belüftung" 173
9.4 Prozessbezogene Störungen / Alarme 174
9.4.1 Auftreten von Alarmen 174
9.4.2 Menü Alarmübersicht 175
9.4.3 Prozesswertalarme 175
9.4.4 Alarme bei Digitaleingängen 178
9.4.5 Alarme, Bedeutung und Abhilfemaßnahmen 179
9.4.5.1 Prozessalarme 179
9.4.5.2 Systemalarme 180

10. Reinigung und Wartung 181
10.1 Reinigung 182
10.1.1 Gerät reinigen 182
10.1.2 Kulturgefäße reinigen 183
10.1.3 Heizmanschetten reinigen und warten 183
10.2 Wartung 185
10.2.1 Funktionselemente warten 185
10.2.2 Sicherheitsbauteile warten 185
10.2.3 Wartungsintervalle 186

11. Lagerung 188

12. Entsorgung 189
12.1 Allgemeine Hinweise 189
12.2 Gefahrstoffe 189
12.3 Dekontaminationserklärung 190
12.4 Gerät außer Betrieb nehmen 190
12.5 Gerät entsorgen 191

13. Technische Daten 192
13.1 Umgebungsbedingungen 194
13.2 Umrechnungstabelle für Wasserhärten 194

14. Konformität & Lizensen 195
14.1 EG-Konformitätserklärung 195
14.2 GNU-Lizensierung 195

15. Anhang 197
15.1 Kundendienst 197
15.2 Dekontaminationserklärung 197
15.3 Aufstellpläne 199

1. Über dieses Dokument

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.
Diese Betriebsanleitung liefert Ihnen alle Informationen, die Sie für die Installation und Bedienung des BIOSTAT® B-MO bzw. BIOSTAT® B-CC (im Folgenden Gerät genannt) benötigen.

Die Betriebsanleitung informiert Sie, wie Sie

- das Gerät sicherheitsgerecht betreiben,
- das Gerät vorschriftsmäßig warten,
- das Gerät vorschriftsmäßig reinigen,
- bei Auftreten einer Störung die entsprechende Maßnahme treffen.

Die Betriebsanleitung muss von allen Personen gelesen, verstanden und angewendet werden, die mit der Bedienung, Wartung, Reinigung und Störungsbeseitigung des Geräts beauftragt sind. Das gilt insbesondere für die aufgeführten Sicherheitshinweise.

▶ Lesen sie diese Betriebsanleitung aufmerksam und vollständig durch, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten.

▶ Diese Betriebsanleitung ist Teil des Gerätes. Bewahren Sie sie gut erreichbar und sicher am Einsatzort des Geräts auf.

▶ Bei Verlust der Betriebsanleitung können Sie Ersatz anfordern oder die aktuelle Anleitung von der Sartorius Website herunterladen: www.sartorius.com

Die Beschreibung basiert auf bekannten Ausführungen der Bioreaktoren. Der Lieferumfang muss nicht alle verfügbaren Ausrüstungen umfassen, diese können sich von der Beschreibung unterscheiden oder es können hier nicht beschriebene Ausrüstungen enthalten sein. Bezeichnungen, Merkmale und Daten können von denen in Technischen Unterlagen abweichen, da diese dem Lieferumfang angepasst werden. Unterlagen zu kundenspezifischen Ausrüstungen können der Kundendokumentation beigestellt bzw. separat geliefert werden oder sind auf Anfrage erhältlich.

ACHTUNG!

Das Gerät darf nur mit Ausstattungen und unter Betriebsbedingungen eingesetzt werden, wie sie in den Technischen Daten [➡ Kapitel „3. Geräteübersicht“] beschrieben sind.
Der Benutzer muss für den Umgang mit dem Gerät, den Medien und Kulturen qualifiziert sein und die Gefahren kennen, die vom vorgesehenen Prozess ausgehen können.
Der Prozess kann es erforderlich machen, das Gerät oder den Arbeitsplatz mit zusätzlichen Sicherheitsausrüstungen auszustatten oder sonstige Vorkehrungen zum Schutz von Personal und Arbeitsumfeld zu treffen.
Die Dokumentation geht nicht näher auf solche Umstände oder gesetzliche oder in anderer Weise verpflichtende Vorschriften ein.
Sicherheits- und Gefahrenhinweise in der Dokumentation gelten nur für das Gerät und ergänzen die Vorschriften des Betreibers am Arbeitsplatz für den jeweiligen Prozess.

Ergänzend zur Betriebsanleitung sind allgemeingültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz des Anwenderlands zu beachten.

Die Betriebsanleitung ist ständig am Einsatzort des Geräts aufzubewahren.

– Die Gewährleistung gilt für fertigungsbedingte Fehler und Funktionsmängel.
– Das Gerät ist für übliche Laborbedingungen und Techniken ausgelegt.

1.1 Gültigkeit

Die Betriebsanleitung gilt für die **BIOSTAT® B-MO (mikrobiell), BIOSTAT® B-CC (Zellkultur = cell culture)** in Single- und Twinausführung in Kombination mit folgenden Kulturgefäßen (Arbeitsvolumen):

– UniVessel® Glass, Einwandig (SW) / Doppelwandig (DW):
  – 1 L
  – 2 L
  – 5 L
  – 10 L

– UniVessel® SU Single Use Bioreactor einwandig (SW):
  – 2 L

– RM Rocker 20 | 50 mit CultiBag RM:
  – 20 L
  – 50 L

Eine detaillierte Übersicht der verfügbaren Varianten finden Sie im [➡ Kapitel „3. Geräteübersicht“].

1.2 Mitgeltende Dokumente

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Bedienung des Geräts mit den dafür vorgesehenen Standardausrüstungen.

Ergänzend zu dieser Betriebsanleitung finden Sie alle erforderlichen technischen Unterlagen zu dem Gerät, z. B. P&I-Diagramme, Ersatzteileliste, Aufstellpläne, technische Zeichnungen usw., in dem Ordner „Technical Documentation“.

Bei kundenspezifischen Modifikationen können die zugehörigen Unterlagen im Ordner „Technical Documentation“ integriert sein oder sie können dem Gerät als separate Dokumentation beigestellt werden.

Wenn mitgelieferte Unterlagen nicht mit dem Gerät übereinstimmen oder Unterlagen fehlen, setzen Sie sich bitte mit Ihrer Vertretung der Sartorius Stedim Biotech in Verbindung.

1.3 Darstellungsmittel

Als Hinweis und zur direkten Warnung vor Gefahren sind besonders zu beachtende Textaussagen in dieser Betriebsanleitung wie folgt gekennzeichnet:

Dieser Hinweis kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Dieser Hinweis kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit geringem Risiko, die eine mittelschwere oder leichte Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Dieser Hinweis kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die Sachschäden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

Dieses Symbol

- gibt einen Hinweis zu einer Funktion oder Einstellung an dem Gerät.
- gibt einen Hinweis zur Vorsicht beim Arbeiten.
- kennzeichnet nützliche Informationen.

Des Weiteren werden folgende Darstellungsmittel verwendet:

– Texte, die dieser Markierung folgen, sind Aufzählungen.

▶ Texte, die dieser Markierung folgen, beschreiben Tätigkeiten, die in der vorgegebenen Reihenfolge auszuführen sind.

▷ Texte, die dieser Markierung folgen, beschreiben das Ergebnis einer Handlung.

„ “ Texte in Anführungszeichen sind Verweise auf andere Kapitel oder Abschnitte.

[➡] Texte mit diesem vorangestelltem Symbol sind Verweise auf andere Kapitel, Abschnitte oder Dokumente.

2. Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der folgenden Sicherheitshinweise kann ernste Folgen haben:

- **Gefährdung von Personen durch elektrische, mechanische und chemische Einflüsse**
- **Versagen von wichtigen Gerätefunktionen**

Lesen Sie die in diesem Abschnitt aufgeführten Sicherheits- und Gefahrenhinweise gründlich durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.
Beachten Sie neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung auch die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung hat der Betreiber | Bediener die bestehenden nationalen Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften zu beachten.
Ebenfalls sind bestehende interne Werksvorschriften einzuhalten.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Das Gerät darf erst nach Kenntnisnahme dieser Betriebsanleitung aufgestellt, in Betrieb genommen oder gewartet werden.
- Verwenden Sie das Gerät nur bestimmungsgemäß [➡ Kapitel „2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung, vorhersehbare Fehlanwendung“].
- Das Gerät ist nicht ATEX (ATmosphère EXplosive)-zertifiziert. Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden.
- Unterlassen Sie beim Betrieb des Geräts jede Arbeitsweise, die die Sicherheit des Geräts beeinträchtigt.
- Halten Sie den Arbeitsbereich des Geräts immer sauber und ordentlich, um Gefahren durch Schmutz und herumliegende Teile zu vermeiden.
- Führen Sie Arbeiten an niedrig angebrachten Bauteilen nur in der Hocke, nicht in gebückter Stellung aus. Führen Sie Arbeiten an hoch angebrachten Bauteilen in aufrechter, gerader Körperhaltung aus.
- Überschreiten Sie nicht die technischen Leistungsdaten (siehe Datenblatt des Geräts).
- Halten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an dem Gerät in einem lesbaren Zustand und erneuern Sie diese bei Bedarf.
- Die Bedienung sowie Arbeiten an dem Gerät dürfen nur durch eingewiesenes Personal vorgenommen werden.
- Starten Sie das Gerät nicht, wenn sich im Gefahrenbereich andere Personen befinden.
- Setzen Sie bei Funktionsstörungen das Gerät sofort außer Betrieb.
  Lassen Sie Störungen durch entsprechend ausgebildetes Personal oder durch ihren zuständigen Sartorius Stedim Service beseitigen.

2.2 Informelle Sicherheitsmaßnahmen

– Bewahren Sie die Betriebsanleitung ständig am Einsatzort des Geräts auf.

– Beachten Sie zusätzlich zur Betriebsanleitung die allgemeinen und örtlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz.

2.3 Verwendete Symbole an dem Gerät

Folgende Symbole sind an dem Gerät angebracht:

Besondere Gefahrenstelle oder gefährliche Handhabung an der Schlauchpumpe!
Beachten Sie die Hinweise in der zugehörigen Dokumentation.

Quetschgefahr an der Schlauchpumpe– Greifen Sie nicht zwischen drehende Teile, z. B. in einen Pumpenkopf!
Beim Einlegen von Schläuchen bzw. justieren der Andruckrollen muss die Pumpe immer abgeschaltet sein.

– Schalten Sie die Pumpe im Mess- und Regelsystem aus (im Menübild „Main“ bzw. zugehörigen Reglerbedienbild).

Verbrennungsgefahr!
Ausrüstungen am Motor und am Kulturgefäß werden im Betrieb heiß.

– Vermeiden Sie versehentliche, ungewollte Berührungen.

– Verwenden Sie beim Bedienen Schutzhandschuhe.

– Lassen Sie das Motorgehäuse abkühlen, bevor Sie den Motor vom Rührwerkantrieb abnehmen.

– Lassen Sie das Kulturgefäß und Ausrüstungen abkühlen, bevor Sie Montagearbeiten ausführen.

Kennzeichnungen an Geräten wurden teilweise von den Herstellern der Ausrüstungen vorgenommen. Sie stimmen nicht in allen Fällen mit der bei Sartorius Stedims System gebräuchlichen Sicherheitskennzeichnung überein.
Beachten Sie die Hinweise in dieser Anleitung.

– Halten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an dem Gerät in einem lesbaren Zustand und erneuern Sie diese bei Bedarf.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung, vorhersehbare Fehlanwendung

Die Betriebssicherheit des Geräts ist nur gewährleistet, wenn dieses bestimmungsgemäß verwendet und durch geschultes Personal bedient wird.

Das Gerät dient der Kultivierung von prokaryontischen und eukaryontischen Zellen ausschließlich in wässrigen Lösungen.

Das Gerät darf nur innerhalb von Gebäuden verwendet werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung,
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsintervalle,
- das Verwenden von Ölen und Fetten, die für die Verwendung mit Sauerstoff geeignet sind.
- das Verwenden von Betriebs- und Hilfsstoffen nach geltenden Sicherheitsvorschriften,
- die Einhaltung der Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen.

Alle weiteren Anwendungen gelten als nicht bestimmungsgemäß. Sie können nicht abschätzbare Gefährdungen beinhalten und liegen im alleinigen Verantwortungsbereich des Betreibers.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet die Sartorius Stedim Systems GmbH nicht.

Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!
Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Geräts kann zu gefährlichen Situationen führen. Folgende Verwendungen gelten als nicht bestimmungsgemäß und sind strengstens verboten:

- Prozesse mit biologischen Arbeitsstoffen der Sicherheitsklasse 3 und 4
- Kultivierungen in nichtwässrigen Lösungen
- Betrieb des Geräts außerhalb der Leistungsgrenzen
- Betrieb im Freien

2.5 Restrisiken bei Benutzung des Geräts

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und gebaut worden. Dennoch besteht die Möglichkeit, dass bei seiner Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen für das Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen.

Jede Person, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung oder Reparatur der Anlage beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

Das Gerät ist nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung,
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand,
- mit qualifiziertem und autorisiertem Fachpersonal.

Ferner ist zu beachten:

- Alle beweglichen Teile müssen bei Bedarf geschmiert werden.
- Alle Schraubverbindungen müssen in regelmäßigen Abständen kontrolliert und bei Bedarf nachgezogen werden.

2.6 Gefahr durch elektrische Energie

Lebensgefahr durch elektrische Spannung!
Elektrische Schaltelemente sind in dem Gerät verbaut. Bei Berührung von Spannung führenden Teilen besteht Lebensgefahr. Beschädigungen der Isolation oder einzelner Bauteile können lebensgefährlich sein.

- Öffnen Sie niemals das Gerät. Das Gerät darf nur von autorisiertem Personal der Firma Sartorius Stedim Biotech geöffnet werden.
- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung des Geräts dürfen nur vom Sartorius Stedim Service oder autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Überprüfen Sie die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig auf Mängel wie lose Verbindungen oder Beschädigungen an der Isolation.
- Schalten Sie bei Mängeln die Spannungsversorgung sofort ab und lassen Sie die Mängel durch Ihren Sartorius Stedim Service oder autorisiertes Fachpersonal beseitigen.
- Sind Arbeiten an Spannung führenden Teilen notwendig, ziehen Sie eine zweite Person hinzu, die notfalls den Gerätehauptschalter ausschaltet.
- Schalten Sie bei allen Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung diese spannungslos und prüfen Sie die Spannungsfreiheit.
- Schalten Sie bei Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten die Spannungsversorgung ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Halten Sie Feuchtigkeit von Spannung führenden Teilen fern, diese kann zu Kurzschlüssen führen.
- Lassen Sie die elektrischen Bauteile, Anschlussleitungen mit Steckern sowie Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit ihren Steckvorrichtungen, soweit sie benutzt werden nach den landesspezifischen Richtlinien durch eine Elektrofachkraft prüfen.

2.7 Gefahren durch unter Druck stehende Komponenten

Verletzungsgefahr durch austretende Stoffe!
Bei Beschädigungen einzelner Bauteile können gasförmige und flüssige Stoffe unter hohem Druck austreten und z. B. die Augen schädigen.
Deshalb:

- Nehmen Sie das Kulturgefäß nicht ohne Sicherheitsventil oder vergleichbare Überdrucksicherung (z. B. Berstscheibe) in Betrieb.
- Schalten Sie das Gerät aus und sichern Sie es vor Wiedereinschalten, wenn Sie an druckbeaufschlagten Bauteilen arbeiten.
- Machen Sie zu öffnende Systemabschnitte und Druckleitungen vor Beginn von Reparaturarbeiten drucklos.
- Kontrollieren Sie regelmäßig alle unter Druck stehenden Leitungen, Schläuche und Verschraubungen auf Undichtigkeiten und äußerlich erkennbare Beschädigungen.

2.8 Gefahren durch berstendes Kulturgefäß

Verletzungsgefahr durch Glassplitter!
Beschädigtes und berstendes Glaskulturgefäß kann Schnittverletzungen verursachen und die Augen schädigen.
Deshalb:

- Schulen Sie das Bedienpersonal hinsichtlich Glasbruch durch äußere Einwirkungen. Sorgen Sie für einen stabilen Stand des Kulturgefäßes.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung.
- Stellen Sie sicher, dass das Kulturgefäß korrekt an die Versorgungs- und Kontrolleinheit angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Kulturgefäß nicht über dem maximal zulässigen Druck betrieben wird.
- Sorgen Sie für einen drucklosen Kühlwasserrücklauf.
- Kontrollieren Sie regelmäßig alle unter Druck stehenden Leitungen, Schläuche und Verschraubungen auf Undichtigkeiten und äußerlich erkennbare Beschädigungen.

2.9 Gefahren durch Gase

2.9.1 Gefahren durch Sauerstoff

Explosions- und Brandgefahr!

- Halten Sie reinen Sauerstoff von brennbaren Stoffen fern.
- Vermeiden Sie Zündfunken in der Umgebung von reinem Sauerstoff.
- Halten Sie reinen Sauerstoff von Zündquellen fern.
- Halten Sie die Gesamtbegasungsstrecke Öl- und fettfrei.Sorgen Sie für einen drucklosen Kühlwasserrücklauf.

Reaktion mit anderen Stoffen!

- Sorgen Sie dafür, dass reiner Sauerstoff nicht mit Ölen und Fetten in Kontakt kommt.
- Setzen Sie nur Materialien und Substanzen ein, die für die Verwendung mit reinem Sauerstoff geeignet sind.

2.9.2 Gefahren durch Stickstoff

Erstickungsgefahr durch austretenden Stickstoff!
Austretendes Gas in hoher Konzentration verdrängt in geschlossenen Räumen die Luft und kann Bewusstlosigkeit verursachen und zum Ersticken führen.

- Überprüfen Sie die Gasstrecken und Kulturgefäße auf Undichtigkeiten.
- Sorgen Sie für eine gute Durchlüftung am Aufstellort des Geräts.
- Halten Sie ein umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereit.
- Versorgen Sie bei Erstickungserscheinungen betroffene Person sofort mit umluftunabhängigem
- Atemgerät , bringen Sie die Person an die frische Luft, stellen Sie die Person ruhig und halten Sie sie warm. Ziehen Sie einen Arzt hinzu.
- Leiten Sie bei Atemstillstand Erste-Hilfe-Maßnahmen mit künstlicher Beatmung ein.
- Überwachen Sie Grenzwerte an der Anlage und in der Halle (Empfehlung: Sensoren).
- Kontrollieren Sie regelmäßig die Prozessgasleitungen und Filter auf Undichtigkeiten.

2.9.3 Gefahren durch Kohlenstoffdioxid

Vergiftungsgefahr durch austretendes Kohlenstoffdioxid!

- Überprüfen Sie die Gasstrecken und Kulturgefäße auf Undichtigkeiten.
- Sorgen Sie für eine gute Durchlüftung am Aufstellort des Geräts.

2.10 Gefahren durch austretende Stoffe

Verbrühungsgefahr bei defekten Bauteilen!

- Führen Sie eine Durchsicht des Geräts vor Prozessstart durch.
- Überprüfen Sie die Anschlüsse von Gefäßen und die Anschlüsse zur Versorgungs einheit.
- Überprüfen Sie regelmäßig die Verschlauchung auf undichte Stellen und tauschen Sie undichte Schläuche aus.

Verätzungsgefahr bei austretenden Zugabe- und Kulturmedien!

- Verwenden Sie nur vorgeschriebene Schläuche.
- Verwenden Sie Schlauchbefestigungen an Anschlussstücken.
- Entleeren Sie die Zugabeschläuche bevor Sie die Schlauchverbindung lösen.
- Tragen Sie die persönliche Schutzkleidung.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.

Kontaminationsgefahr bei austretenden Zugabe- und Kulturmedien!

- Entleeren Sie die Zugabeschläuche bevor Sie die Schlauchverbindung lösen.
- Tragen Sie die persönliche Schutzkleidung.
- Tragen Sie eine Schutzbrille..

2.11 Gefahren durch heiße Oberflächen

Verbrennungsgefahr durch Kontakt mit heißen Oberflächen!

- Vermeiden Sie Kontakt mit heißen Oberflächen, wie temperiertem Kulturgefäß und Motorgehäuse.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich ab.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie mit heißen Kulturmedien arbeiten.

2.12 Gefahren durch drehende Bauteile

Quetschgefahr von Gliedmaßen durch Einziehen und direkten Kontakt!

- Demontieren Sie vorhandene Schutzeinrichtungen nicht.
- Lassen Sie an dem Gerät nur qualifiziertes und autorisiertes Fachpersonal arbeiten.
- Schalten Sie das Gerät stromlos, wenn Sie Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchführen.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich ab.
- Tragen Sie die persönliche Schutzausrüstung.

2.13 Gefahren durch Verwendung falscher Verbrauchsmaterialien

Verletzungsgefahr durch falsche Verbrauchsmaterialien!

- Falsche oder fehlerhafte Verbrauchsmaterialien können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.
- Verwenden Sie nur Original-Verbrauchsmaterialien.

Beschaffen Sie sich die Verbrauchsmaterialien über die Sartorius Stedim Systems GmbH. Die notwendigen Angaben zu den Verbrauchsmaterialien finden Sie im Ordner „Technical Documentation“.

2.14 Sicherheits- und Schutzvorrichtungen

2.14.1 Hauptschalter

Der Hauptschalter befindet sich an der Bedienerseite des Schaltschranks.
Der Hauptschalter ist gleichzeitig der Not-Aus-Schalter mit dem das Gerät ausgeschaltet wird.

2.14.2 Sicherheitsventile und Druckminderer

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch berstende Kulturgefäße und Leitungen!

- Nehmen Sie das Gerät nicht ohne Sicherheitsventile und Druckminderer oder vergleichbare Überdrucksicherungen in Betrieb.
- Lassen Sie die Sicherheitsventile und den Druckminderer regelmäßig durch den Sartorius Stedim Service warten.
- Beachten Sie die Informationen im Ordner „Technical Documentation".

Überdruckventil Begasungsstrecke

In dem Gerät sind in der Begasungsstrecke für den Sparger- und Overlaybegasung Überdruckventile eingebaut.
Der Begasungsdruck wird mit Hilfe der Überdruckventile auf 1 bar begrenzt.

Bei der Nutzung des UniVessel® SU verbinden Sie die UniVessel® SU Sicherheitsventilstation mit den Begasungsstrecken der BIOSTAT® B Versorgungseinheit. Der Druck wird mit Hilfe der UniVessel® SU Sicherheitsventilstation auf 0,5 bar begrenzt.

Bei der Nutzung des CultiBags in Verbindung mit dem BIOSTAT® RM 20 | 50 verwenden Sie ausschließlich das integrierte Begasungsmodul oder einen Sartorius Stedim DCU controller, da diese über eine Überdrucksicherung verfügen.

Druckminderer Kühlsystem

Der Druckminderer ist in dem Gerät eingebaut.
Das Kühlwasser für das Temperier- und Abluftsystem wird mit Hilfe eines Druckminderers auf 1,2 bar begrenzt.

2.14.3 Überhitzungsschutz

WARNUNG!

Verbrennungsgefahr durch überhitzte Baugruppen!
Bei Beschädigungen einzelner Bauteile können gasförmige und flüssige Stoffe unter hohem Druck austreten und z. B. die Augen schädigen.

- Nehmen Sie das Gerät nicht ohne Überhitzungsschutz in Betrieb.
- Lassen Sie den Überhitzungsschutz regelmäßig durch den Sartorius Stedim Service warten.
- Beachten Sie die Informationen im Ordner „Technical Documentation".

Der Überhitzungsschutz im Gerät begrenzt die maximal zulässige Temperatur für das Temperiersystem. Folgende Temperiersysteme können genutzt werden:

- Temperiersystem Wasserkreislauf
- Temperiersystem Heizmanschette

2.15 Persönliche Schutzausrüstung

Beim Betrieb des Geräts ist die persönliche Schutzausrüstung zu tragen, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Tragen Sie während der Arbeit stets die für die jeweilige Arbeit notwendig Schutzausrüstung.
- Befolgen Sie die ggf. im Arbeitsbereich angebrachten Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung.

Tragen Sie bei allen Arbeiten grundsätzlich die folgende persönliche Schutzausrüstung:

Arbeitsschutzkleidung
Arbeitsschutzkleidung ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile.
Tragen Sie keine Ringe, Ketten oder sonstigen Schmuck.

Kopfbedeckung
Tragen sie zum Schutz der Haare vor Einziehen in bewegliche Bauteile des Geräts eine Kopfbedeckung.

Schutzhandschuhe
Tragen Sie zum Schutz der Hände vor Prozessstoffen Schutzhandschuhe.

Schutzbrille
Tragen Sie zum Schutz vor unter hohem Druck austretenden Medien eine Schutzbrille.

Sicherheitsschuhe
Tragen Sie zum Schutz vor Ausrutschen auf glattem Untergrund rutschfeste Sicherheitsschuhe.

2.16 Hinweise für den Notfall

Vorbeugende Maßnahmen

- Seien Sie stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet.
- Bewahren Sie die Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) und Feuerlöschmittel griffbereit auf.
- Machen Sie das Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe-, Feuerlösch- und Rettungseinrichtungen vertraut.
- Halten Sie die Zufahrts- und Rettungswege für Rettungsfahrzeuge und Rettungspersonal frei.

Maßnahmen bei Unfällen

- Lösen Sie ein Not-Aus am Hauptschalter aus.
- Retten Sie Personen aus der Gefahrenzone.
- Leiten Sie bei einem Herz- und|oder Atemstillstand sofort Erste-Hilfe-Maßnahmen ein.
- Verständigen Sie bei Personenschäden den Beauftragten für Erste-Hilfe und einen Notarzt bzw. den Rettungsdienst.
- Räumen Sie die Zufahrts- und Rettungswege für Rettungsfahrzeuge und Rettungspersonal.
- Löschen Sie einen Brand in der elektrischen Steuerung mit einem CO2-Löscher.

2.17 Verpflichtung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.
Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Geräts gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Geräts ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Geräts umsetzen (Gefahrenabwehrplan).
- Der Betreiber muss während der gesamten Einsatzzeit des Geräts prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen und diese, falls erforderlich, anpassen.
- Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Bedienung, Wartung und Reinigung eindeutig regeln und festlegen.
- Der Betreiber darf nur geschulte und autorisierte Personen an dem Gerät arbeiten lassen. Anzulernende Personen wie Auszubildende oder Aushilfskräfte dürfen nur unter Aufsicht von Fachpersonal an dem Gerät arbeiten [➡ Kapitel „2.18 Anforderungen an das Personal“].
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Gerät umgehen, von ihrer körperliche Verfassung, ihrer Person und Charakter geeignet sind, das Gerät verantwortungsvoll zu bedienen.

– Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind und in die Handhabung des Geräts eingewiesen sind und die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.
– Darüber hinaus muss der Betreiber das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals in regelmäßigen Abständen überprüfen und das Personal nachweislich schulen und über die Gefahren informieren.
– Der Betreiber muss Stresssituationen beim Bedienen des Geräts durch technologische und organisatorische Arbeitsvorbereitung vermeiden.
– Der Betreiber muss an der Bedienstelle des Geräts für eine ausreichende Arbeitsplatzbeleuchtung gemäß den örtlich geltenden Arbeitsschutzvorschriften sorgen.
– Der Betreiber muss dem Personal die persönliche Schutzausrüstung bereitstellen.
– Der Betreiber muss sicherstellen, dass keine Personen an dem Gerät arbeiten, deren Reaktionsfähigkeit z. B. durch Drogen, Alkohol, Medikamente oder ähnliches beeinträchtigt ist.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass sich das Gerät stets in technisch einwandfreiem Zustand befindet.

Daher gilt Folgendes:

– Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Wartungsintervalle eingehalten werden.
– Der Betreiber muss die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Funktionsfähigkeit überprüfen lassen.

2.18 Anforderungen an das Personal

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!
Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen. Lassen Sie deshalb alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal ausführen.

Als Personal sind nur Personen zugelassen, von denen zu erwarten ist, dass sie ihre Arbeit zuverlässig ausführen. Es dürfen keine Personen an dem Gerät arbeiten, deren Reaktionsfähigkeit z. B. durch Drogen, Alkohol, Medikamente oder ähnliches beeinträchtigt ist.

2.18.1 Qualifikationsanforderungen an das Personal

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

Anzulernende Person

Eine anzulernende Person wie ein Auszubildender oder eine Aushilfskraft kennt nicht alle Gefahren, die beim Betrieb des Geräts auftreten können. Sie darf Arbeiten an dem Gerät nur unter Aufsicht von Fachpersonal ausführen.

Unterwiesene Person

Eine unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Elektrofachkraft

Eine Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

2.18.2 Verpflichtung des Personals

Alle Personen, die mit Arbeiten an dem Gerät beauftragt sind, verpflichten sich vor Arbeitsbeginn

- die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu beachten,
- die Sicherheitshinweise und die Warnhinweise dieser Betriebsanleitung zu lesen und durch Unterschrift zu bestätigen, diese verstanden zu haben,
- alle Sicherheits- und Bedienungshinweise dieser Betriebsanleitung zu befolgen.

2.18.3 Zuständigkeiten

Die Zuständigkeiten des Personals für die Bedienung, Wartung und Reinigung sind klar festzulegen.

2.18.4 Unbefugte

Gefahr für Unbefugte!
Unbefugte Personen, die die Qualifikationsanforderungen an das Personal nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht.
Deshalb:

- Halten Sie unbefugte Personen vom Arbeitsbereich fern.
- Sprechen Sie im Zweifelsfall Personen an und weisen Sie sie aus dem Arbeitsbereich.
- Unterbrechen Sie die Arbeiten, solange sich Unbefugte im Arbeitsbereich aufhalten.

2.18.5 Unterweisung

Das Personal muss regelmäßig vom Betreiber unterwiesen werden.
Protokollieren Sie die Durchführung der Unterweisung zur besseren Nachverfolgung.

Datum	Name	Art der Unterweisung	Unterweisung erfolgt durch	Unterschrift

3. Geräteübersicht

Die Geräte BIOSTAT® B-MO, BIOSTAT® B-CC eignen sich zum Kultivieren von Mikroorganismen und Zellen in diskontinuierlichen und kontinuierlichen Prozessen.

Sie wurden für Kulturen von Mikroorganismen und Zellen mit unterschiedlichen Reaktorvolumina konzipiert. Mit den Geräten lassen sich Untersuchungen zur Entwicklung und Optimierung von Kulturverfahren ebenso wie Produktionsprozesse mit begrenzten Volumina reproduzierbar durchführen.

Das Mess- und Regelsystem erlaubt die Online-Messung, -Regelung und Auswertung der Prozessgrößen (z. B. Temperaturen, pH- und pO_2-Wert), eine unabhängige Überwachung der Prozessverläufe in jedem Kulturgefäß (Twin-Ausführung) sowie, in Kombination mit der SCADA-Software BioPAT®MFCS/win, eine reproduzierbare Prozessführung durch Definition und Abarbeiten von Parametersätzen in Rezepten.

Die Geräte bestehen aus folgenden Komponenten (die tatsächliche Ausstattung ist konfigurationsabhängig):

Kontrolleinheit

- Kontrolleinheit in Single- oder Twin-Ausführung
- Mess- und Regelsystem DCU-System
- Begasungsmodule „MO" (BIOSTAT® B-MO) zur Begasung des Kulturgefäßes mit Luft und Sauerstoff, z. B. bei mikrobiellen Kulturen
- Begasungsmodule „CC" (BIOSTAT® B-CC) zur Begasung des Kulturgefäßes mit Luft, O_2, N_2 und CO_2, z. B. bei Gewebezellkulturen mit tierischen Zellen in der Suspensionskultur
- Temperiermodule mit den zugehörigen Armaturen (z. B. Heizmanschette und Kühlfinger)
- Kühlwasserkreislauf für den Abluftkühler
- Abluftfilterheizung
- Schlauchpumpenmodule (bis zu 4 Module bei der Single-Ausführung | bis zu 8 Module bei der Twin-Ausführung)

Kulturgefäße

- UniVessel® Glass einwandig, doppelwandig, UniVessel® SU, RM Rocker
- Kulturgefäßvolumen
  - UniVessel® Glass : 1 L, 2 L, 5 L, 10 L
  - UniVessel® SU: 2 L
  - CultiBag RM: 20 L, 50 L
- Ausstattungskomponenten für mikrobielle Kulturen und Zellkulturen

Rührwerkantrieb

- Obenantrieb mit Direktantrieb der Rührerwelle
- Antrieb mit magnetischer Kupplung zwischen Motor und Rührwelle
- 6-Blatt Scheibenrührer bzw. 3-Blatt Segmentrührer

Die Abbildungen in den folgenden Abschnitten zeigen grundsätzliche Systemkonfigurationen. Die tatsächliche Ausstattung ist konfigurationsabhängig und kann von den hier abgebildeten Geräten abweichen.

3.1 Kontroll-/Versorgungseinheiten

3.1.1 BIOSTAT® B-MO Single/Twin

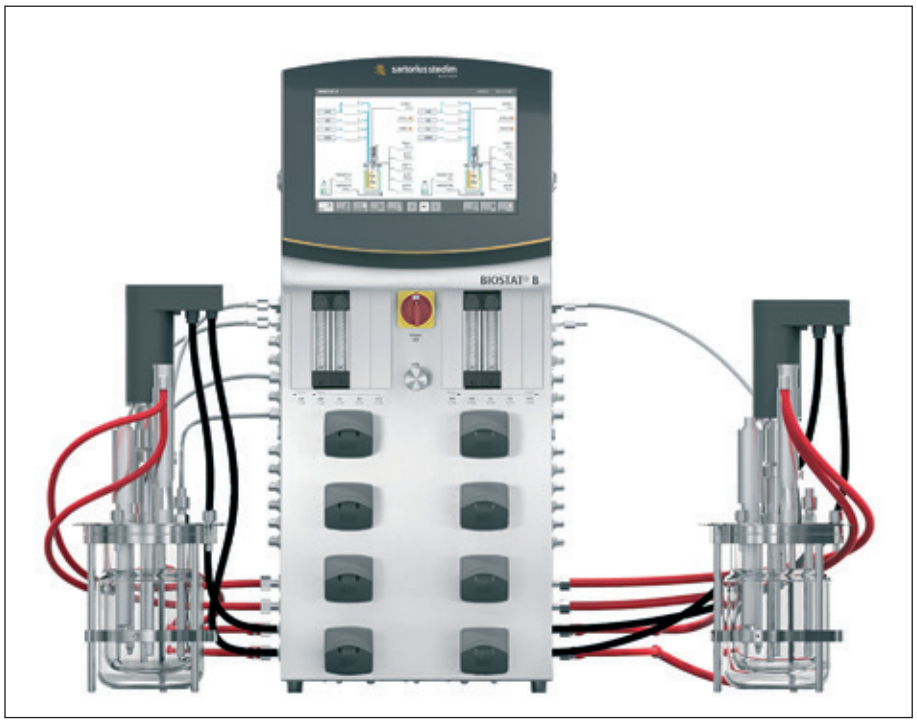


Abb. 3-1: Beispiel BIOSTAT® B-MO Twin mit UniVessel® Glass

3.1.2 BIOSTAT® B-CC Single/Twin

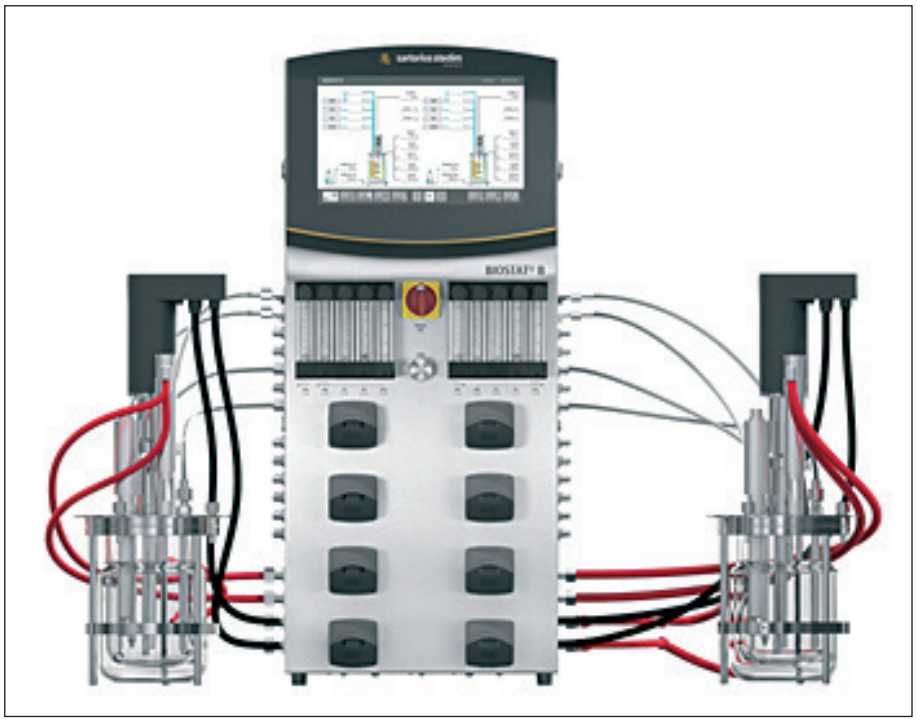


Abb. 3-2: Beispiel BIOSTAT® B-CC Twin mit UniVessel® Glass

Varianten mit unterschiedlichen Kulturgefäßen

UniVessel® Glass – UniVessel® Glass

UniVessel® SU – UniVessel® SU

RM Rocker 20 | 50 – RM Rocker 20 | 50

UniVessel® Glass – RM Rocker 20 | 50

UniVessel® Glass – UniVessel® SU

UniVessel® SU – RM Rocker 20 | 50

3.1.3 Anschlüsse und Bedienelemente

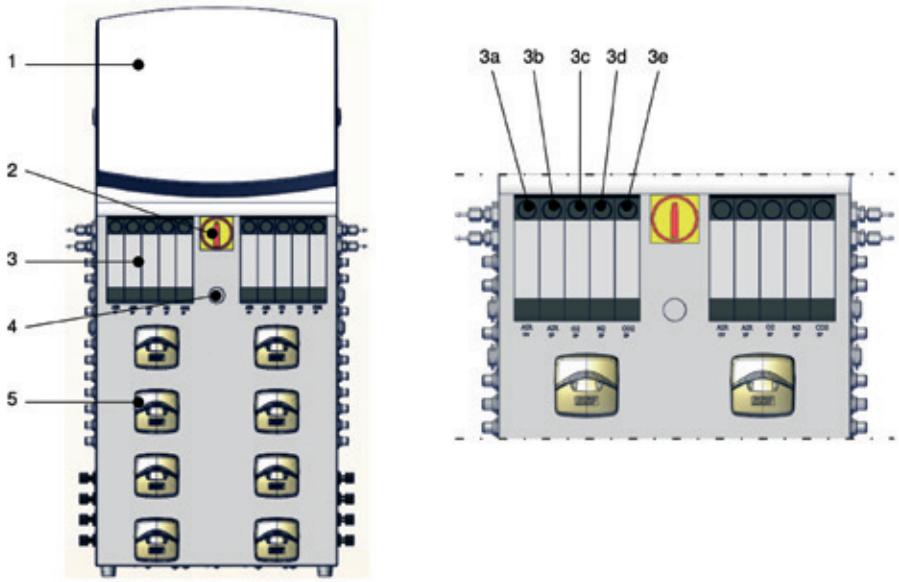


Abb. 3-3: Vorderansicht / Detailansicht BIOSTAT® B-CC Twin

Pos.	Bezeichnung	
	BIOSTAT® B-CC (MO) Twin mit UniVessel® Glass / UniVessel® SU	**BIOSTAT® B-CC Twin mit RM Rocker 20 | 50**
1	Bediendisplay (Touchpanel)	Bediendisplay (Touchpanel)
2	Hauptschalter / Not-Aus-Schalter	Hauptschalter / Not-Aus-Schalter
3	Rotameter	Rotameter
3a	AIR „Overlay" (BIOSTAT® B-CC)*	-
3b	AIR „Sparger" (BIOSTAT® B-CC, MO)	AIR „Overlay"
3c	O_2 „Sparger" (BIOSTAT® B-CC, MO)	O_2 „Overlay"
3d	N_2 „Sparger" (BIOSTAT® B-CC)*	N_2 „Overlay"
3e	CO_2 „Sparger" (BIOSTAT® B-CC)*	CO_2 „Overlay"
4	Datenschnittstelle USB	Datenschnittstelle USB
5	Schlauchpumpe	Schlauchpumpe
	* Blende bei BIOSTAT® B-MO	

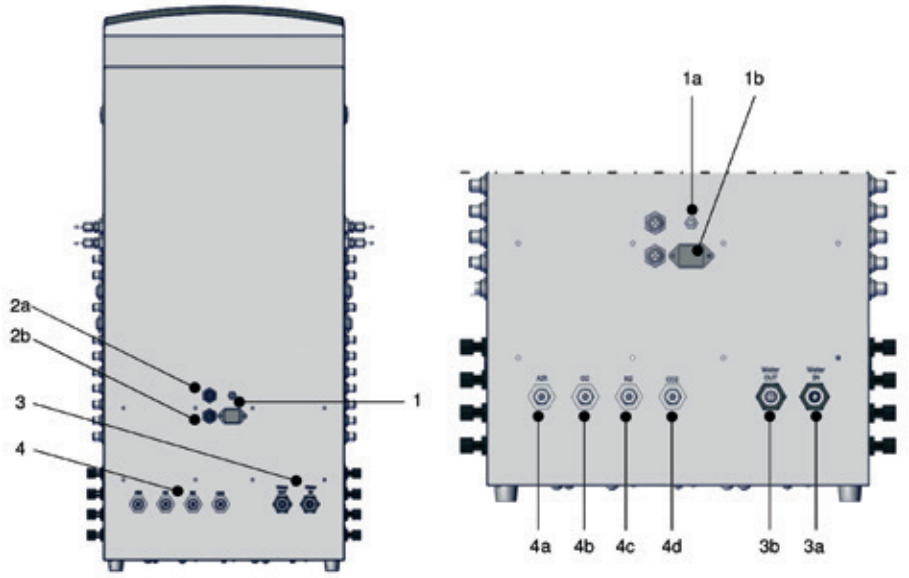


Abb. 3-4: Rückansicht / Detailansicht BIOSTAT® B-CC Twin

Pos.	Bezeichnung
1	Netzanschluss / Potentialausgleich
1a	Potentialausgleich (wenn laborseitig vorhanden)
1b	Netz-Anschluss
2a	Netzwerk-Anschluss
2b	Common Alarm Anschluss
3a	Temperiermedium Zulauf ∅ 10 mm, laborseitiger Anschluss
3b	Temperiermedium Rücklauf ∅ 10 mm, laborseitiger Anschluss
4	Begasung (laborseitiger Anschluss)
4a	Luft (BIOSTAT® B-CC, MO) Serto-Verschraubung ∅ 6 mm
4b	O_2 (BIOSTAT® B-CC, MO) Serto-Verschraubung ∅ 6 mm
4c	N_2 (BIOSTAT® B-CC)* Serto-Verschraubung ∅ 6 mm
4d	CO_2 (BIOSTAT® B-CC)* Serto-Verschraubung ∅ 6 mm
	* Blende bei BIOSTAT® B-MO

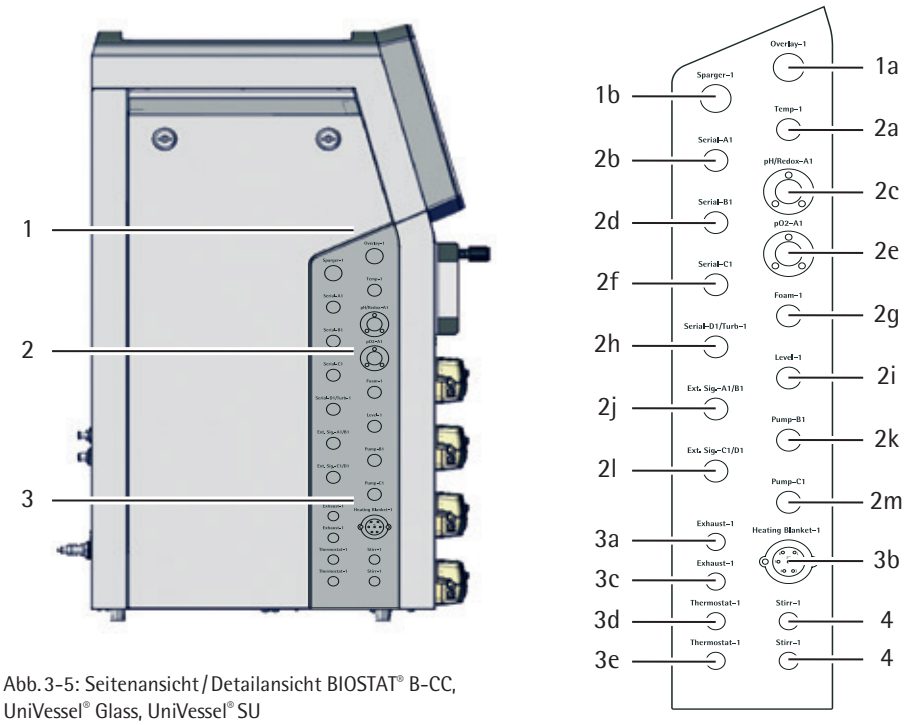


Abb. 3-5: Seitenansicht / Detailansicht BIOSTAT® B-CC, UniVessel® Glass, UniVessel® SU

Pos.	Bezeichnung	Bemerkung
1	Begasung	
1a	Overlay	(BIOSTAT® B-CC)* Serto Verschraubung ∅ 6 mm
1b	Sparger	Serto Verschraubung ∅ 6 mm
2	Sensoren	
2a	Temp	Temperatursensor, M12 Steckanschluss
2b	Serial-A	Waagen Anschluss (FWEIGHT), RS-232, M12 Steckanschluss
2c	pH/Redox-A	pH-Sensor, Redox-Sensor, VP8 Stecker
2d	Serial-B	Waagen Anschluss (FWEIGHT / VWEIGHT), RS-232, M12 Stecka.
2e	pO2-A	pO_2-Sensor, VP8 Stecker
2f	Serial-C	UniVessel® SU Holder, RS-232, M12 Steckanschluss
2g	Foam	Schaumsensor, M12 Steckanschluss
2h	Serial-D1/ Turb-1	Trübungssensor, RS-232, Lemo Stecker
2i	Level	Niveausensor, M12 Steckanschluss
2j	Ext.Sig. A/B	Externer Signaleingang, M12 Steckanschluss
2k	Pump-B	Externe Pumpe, M12 Steckanschluss
2l	Ext.Sig. C/D	Externer Signaleingang, M12 Steckanschluss
2m	Pump-B	Externe Pumpe, M12 Steckanschluss
3	Temperierung | Kühlung	
3a	Exhaust	Abluftkühlung Rücklauf, Serto Verschraubung ∅ 10 mm
3b	Heating Blanket	Heizmanschette, Amphenol Stecker
3c	Exhaust	Abluftkühlung Zulauf, Serto Verschraubung ∅ 10 mm
3d	Thermostat	Temperierung Rücklauf, Serto Verschraubung ∅ 10 mm
3e	Thermostat	Temperierung Zulauf, Serto Verschraubung ∅ 10 mm
4		Rührwerkmotor Anschluss

* Blende bei BIOSTAT® B-MO

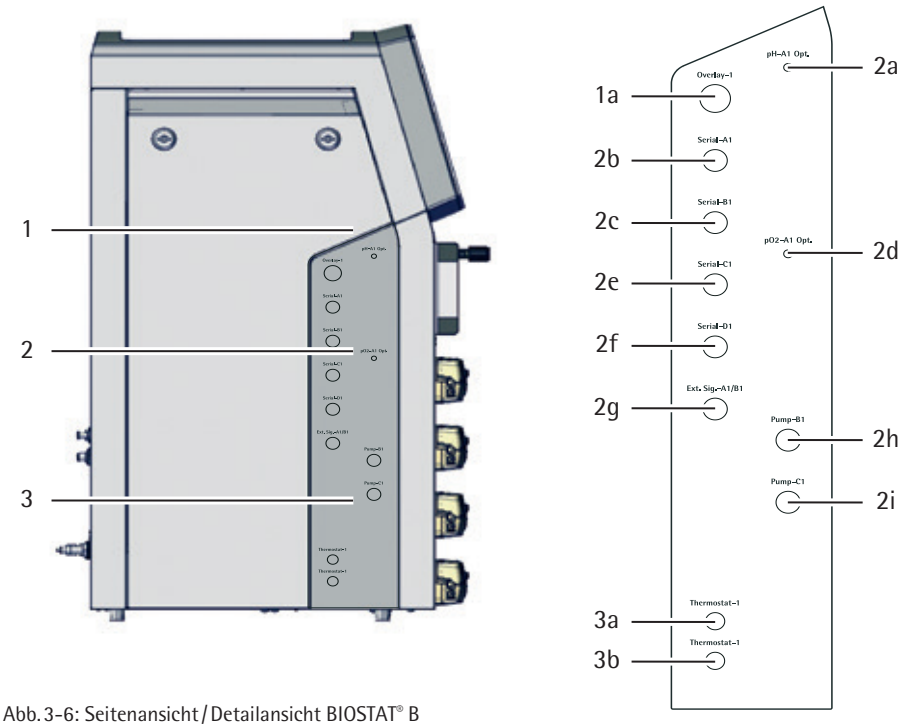


Abb. 3-6: Seitenansicht / Detailansicht BIOSTAT® B

Pos.	Bezeichnung	Bemerkung
1	Begasung	
1a	Overlay	(BIOSTAT® B-CC) Serto Verschraubung ∅ 6 mm
2	Sensoren	
2a	pH-A Opt.	Optischer pH-Sensor, VP8 Stecker
2b	Serial-A	Waagen Anschluss (FWEIGHT), RS-232, M12 Steckanschluss
2c	Serial-B	Waagen Anschluss (FWEIGHT), RS-232, M12 Steckanschluss
2d	pO2-A Opt.	Optischer pO_2-Sensor, VP8 Stecker
2e	Serial-C	RM Rocker 20 | 50, RS-232, M12 Steckanschluss
2f	Serial-D	Serielle Schnittstelle, RS-232, M12 Steckanschluss
2g	Ext.Sig. A/B	Externer Signaleingang, M12 Steckanschluss
2h	Pump-B	Externe Pumpe, M12 Steckanschluss
2i	Pump-C	Externe Pumpe, M12 Steckanschluss
3	Temperierung | Kühlung	
3a	Thermostat	Temperierung Rücklauf, Serto Verschraubung ∅ 10 mm
3b	Thermostat	Temperierung Zulauf, Serto Verschraubung ∅ 10 mm

3.1.4 Begasungsmodule

Die Versorgungseinheiten der Geräte können mit verschiedenen Begasungsmodulen ausgestattet werden. Jede Versorgungseinheit enthält ausschließlich einen Typ der beschriebenen Begasungsmodule.

Laborseitig muss die Zufuhr für jedes Gas auf 1,5 barü vorgeregelt sein. Sicherheitsventile in den Begasungsmodulen begrenzen den Druck der Gefäßzuleitungen auf max. 1 barü.

Ergänzende Informationen

Die eingebauten Schwebekörper-Durchflussmesser sind auf folgende Standardbedingungen kalibriert.

Kalibrierparameter

Gasart: Luft
Temperatur: 20 °C = 293 K
Druck: 1,21 bar (absolut)

Wenn andere Gase mit abweichenden Drücken durchgeleitet werden, können höhere oder geringere Werte angezeigt werden. Zur Auswertung der Durchflussraten müssen diese dann neu berechnet werden.

Der Hersteller der Durchflussmengenmesser stellt Tabellen mit Umrechnungsfaktoren zur Verfügung. Mit Hilfe der Umrechnungstabellen können die korrekten Durchflussraten für die unterschiedlichen Prozesse neu berechnet werden.

Spezifische Daten für Gas	Dichte [kg/m³]
Kohlenstoffdioxid (CO_2)	1,977
Luft (AIR)	1,293
Sauerstoff (O_2)	1,429
Stickstoff (N_2)	1,251

3.1.4.1 Module „Additive Flow 2-Gas“ (BIOSTAT® B-MO Single/Twin)

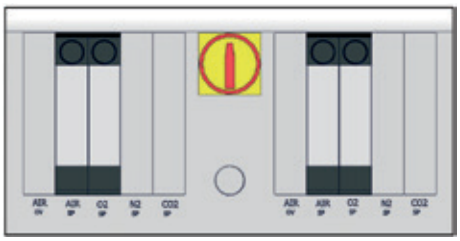


Abb. 3-7: Rotameter BIOSTAT® B-MO

Begasungsmodule „MO“ dienen zur Zufuhr von Luft und Anreicherung mit Sauerstoff, z. B. bei mikrobiellen Kulturen.

- Luft und O_2-Zufuhr über 2/2-Wege Magnetventile für jedes Kulturgefäß. Durchfluss geregelt vom DCU-System pO_2-Regler:
  - Betriebsartwahl: „man“, „auto“, „off“ im Bedienmenü.
  - Gasfluss in Betriebsart „man“ am Schwebekörper- Durchflussmesser einstellbar.
- Ausgang „Sparger“ für Gaszufuhr in Kulturmedium.
- Bis zu zwei Massflow-Controller für Luft (AIR) und O_2.

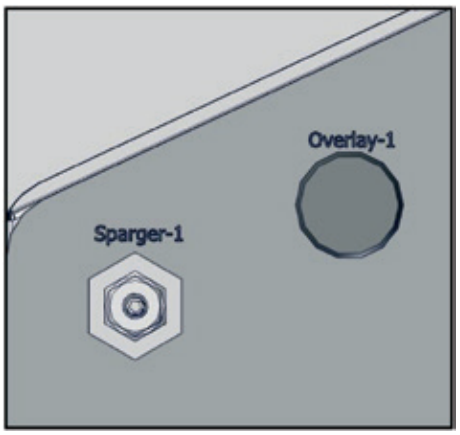


Abb. 3-8: Anschlüsse BIOSTAT® B-MO

Anschlüsse Versorgungseinheit:
BIOSTAT® B-MO Single: „Sparger-1“
BIOSTAT® B-MO Twin: „Sparger-1, -2“

3.1.4.2 Module „Additive Flow 4-Gas“ (BIOSTAT® B-CC Single/Twin)

Modul „Additive Flow 4-Gas“, wenn ein RM Rocker 20 | 50 angeschlossen wird.Modul „Additive Flow 5-Gas“, wenn ein UniVessel® Glass bzw. UniVessel® SU angeschlossen wird.

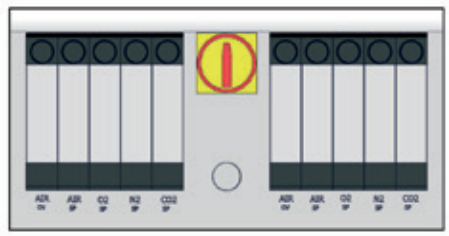


Abb. 3-9: Rotameter BIOSTAT® B-CC

Begasungsmodule „CC“ dienen zur Zufuhr von bis zu 4 Gasen.
Standardmäßig sind dies:

- Zufuhr von Luft
- Abreicherung des O_2-Gehalts durch Zufuhr von N_2 bzw. Anreicherung durch Zufuhr von O_2;
- Zufuhr von CO_2 zur pH-Regelung oder als C-Quelle.

Luft und CO_2 können sowohl in das Medium im Kulturgefäß („Sparger“) als auch in den Kopfraum („Overlay“) geleitet werden, die weiteren Gase standardmäßig in die Zuleitung zum Kulturmedium („Sparger“).

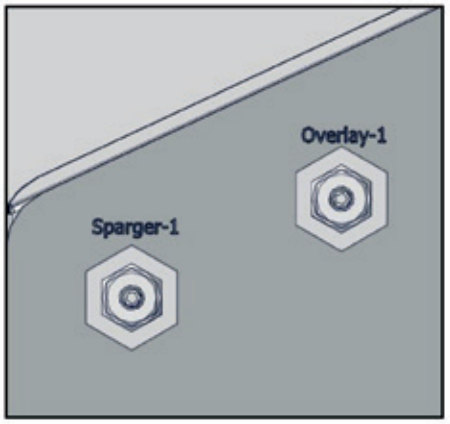


Abb. 3-10: Anschlüsse BIOSTAT® B-CC

Die Module werden bei Gewebezellkulturen, z. B. mit tierischen Zellen in der Suspensions-Kultur, eingesetzt. Sie eignen sich auch für Kulturen mit besonderen Anforderungen an die Gasversorgung (wenn CO_2 als Kohlenstoffquelle dienen soll, z. B. bei anaeroben Bakterien oder Algenkulturen).

- N_2 und O_2- Durchflussregelung mit 2/2–Wege Magnetventilen, angesteuert durch den DCU-System pO_2-Regler.
- CO_2- Durchflussregelung durch ein Magnetventil, angesteuert durch den DCU-System pH-Regler (Säureregler).
- Betriebsartwahl im Reglerbedienmenü: man, auto, off
- Gasmenge an Schwebekörper-Durchflussmessern einstellbar oder durch optionale Mass Flow Controller.
- Ausgang „Sparger“ für Medienbegasung und „Overlay“ für Kopfraumbegasung im Kulturgefäß.
- Bis zu vier optionale Mass Flow Controller.

Anschlüsse Versorgungseinheit:
BIOSTAT® B-CC Single: “Sparger-1” / “Overlay-1”
BIOSTAT® B-CC Twin: “Sparger-1, -2” / “Overlay-1, -2”

3.1.5 Schlauchpumpen

Die Schlauchpumpenmodule WM 114 befinden sich an der Versorgungseinheit und befördern die Korrekturmittel und Nährmedien durch Schläuche in den Kessel.

Bis zu 4 Schlauchpumpenmodule können am BIOSTAT® B Single verbaut werden.
Bis zu 8 Schlauchpumpenmodule können am BIOSTAT® B Twin verbaut werden.

Abb. 3-11: Schlauchpumpenmodul WM 114

Externe Pumpen

An der Versorgungseinheit können externe Pumpen angeschlossen werden. Die Anschlüsse für die externen Pumpen und für die Signalübertragung befinden sich am Sensorfeld der Versorgungseinheit [➡ Kapitel „3.1.3 Anschlüsse und Bedienelemente“].

Die Schlauchpumpenmodule können in verschiedenen Spezifikationen für die Versorgungseinheit verbaut werden (siehe nachfolgende Tabelle).

Typ	Schlauch-innen-durch-messer	Flussrate (ml/min)		Flussrate (ml/h)	
		Min	Max	Min	Max
WM 114	0,50	0,10	3,0	6,0	180
speed control	0,80	0,20	6,0	12,0	360
5 - 150 rpm	1,60*	0,70*	21,0*	42,0*	1.260*
24 V/DC	2,40	1,45	43,5	87,0	2.610
	3,20*	2,35*	70,5*	141,0*	4.230*
	4,80	4,25	127,5	255,0	7.650
WM 114	0,50	0,003	0,10	0,18	6
speed control	0,80	0,006	0,20	0,36	12
0,15 - 5 rpm	1,60*	0,021*	0,70*	1,26*	42*
24 V/DC	2,40	0,044	1,45	2,61	87
	3,20*	0,071*	2,35*	4,23*	141*
	4,80	0,128	4,25	7,65	255

* = standardmäßig mitgelieferte Schlauchgrößen

3.2 Kulturgefäße

In den folgenden Abbildungen werden die Funktionselemente am Beispiel des UniVessel® Glass 1 L und UniVessel® SU 2 L (aus vorsterilisiertem Polycarbonat) dargestellt. Weitere Informationen zu den Kulturgefäßen (einwandig, doppelwandig, Volumina) finden Sie in den [➡ Betriebshandbüchern UniVessel® Glass, UniVessel® SU Kulturgefäß und **BIOSTAT® RM 20 | 50**].

3.2.1 UniVessel® Glass

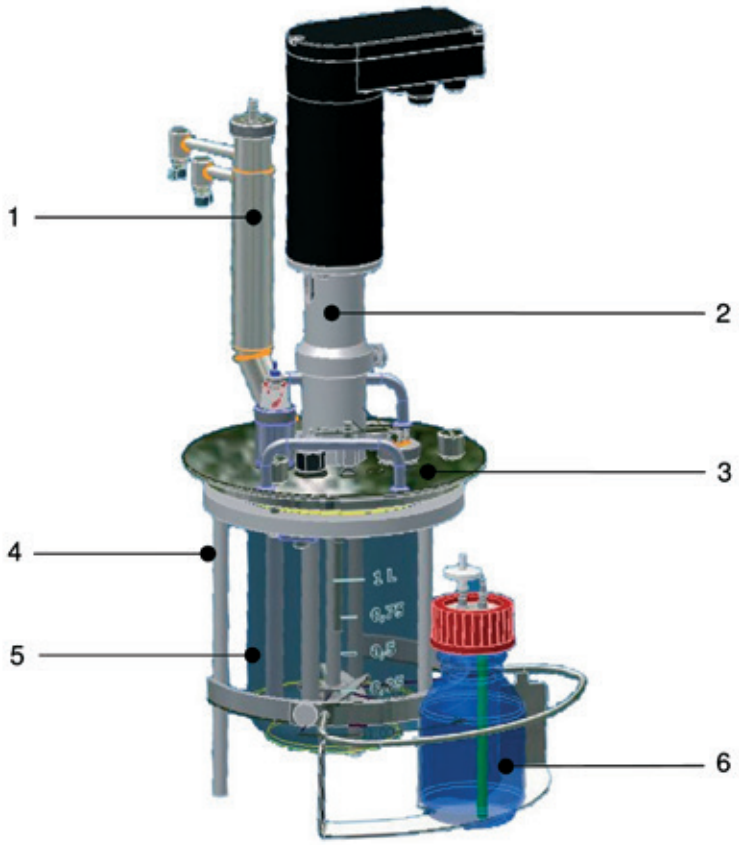


Abb. 3-12: Funktionselemente UniVessel® Glass 1 L

Pos.	Bezeichnung
1	Abluftkühler
2	Rührwerkantrieb
3	Deckelplatte mit Ports/Aufnahmen für Sensoren, Zugabemedien, Probennahme, Begasung
4	Stativ Kulturgefäß
5	Glaskessel: – Temperierung durch Doppelmantel (Doppelwandig) – Heizmanschette und Kühlfinger (Einwandig)
6	Zugabeflasche mit Flaschenhalter

3.2.2 UniVessel® SU

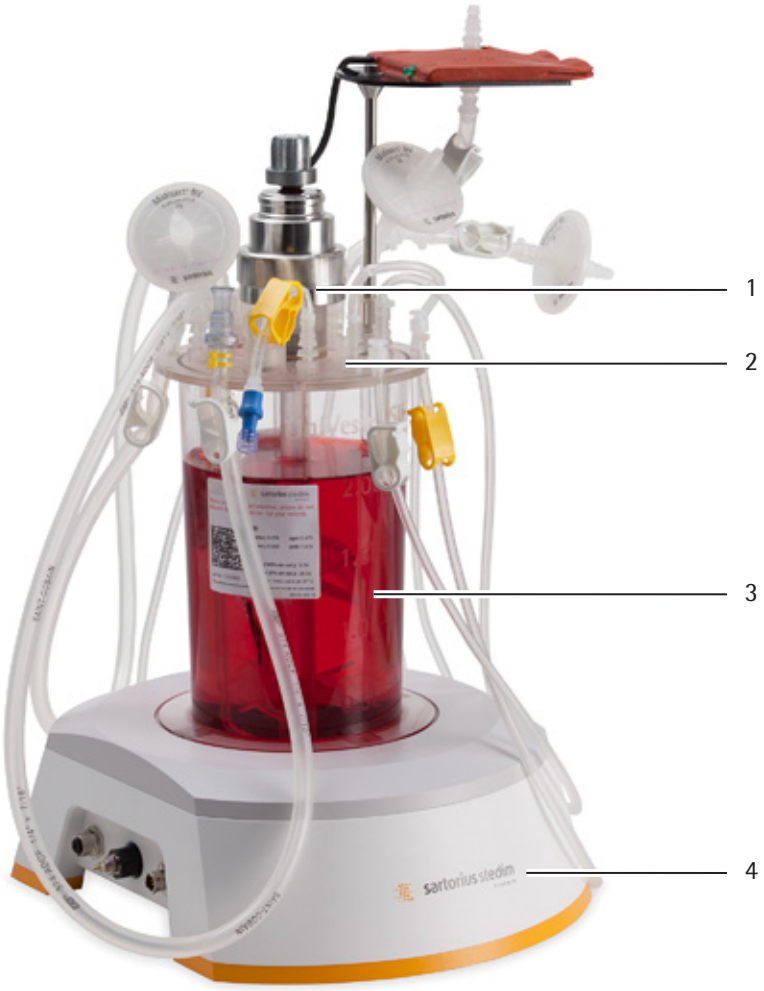


Abb. 3-13: Funktionselemente UniVessel® SU, 2 L mit Holder

Pos.	Bezeichnung
1	Rührwelle mit Verbindungsstück für Motoradapter verschiedener Steuerungseinheiten
2	Deckelplatte mit Ports/Aufnahmen für Sensoren, Zugabemedien, Probennahme, Begasung, Abluft
3	Kunststoffkessel (Temperierung durch Heizmanschette oder Heiz-/Kühlmanschette)
4	Holder

3.2.3 RM Rocker 20 | 50

Abb. 3-14: Funktionselemente RM Rocker 20 | 50 mit CultiBag RM

Pos.	Bezeichnung
1	Haube
2	CultiBag RM
3	Bag-Halter
4	Versorgungs- und Steuerungseinheit (RM Rocker 20 | 50)
5	Touch-Panel
6	Anschlüsse linke Seite

3.3 Rührwerkantrieb

Abb. 3-15: Rührwerkantrieb

Pos.	Bezeichnung
1	Rührwerkantrieb für Kulturgefäßkupplung
2	Spannungsversorgung
3	Überwurfhülse

Der Obenantrieb ist verfügbar mit Direktantrieb der Rührerwelle und mit Magnetkupplung. Als Antriebsmotoren sind verfügbar:

– Motor 200 W, Drehzahlbereich 20 ... 2000 1/min

Drehzahlbereiche

Die Standardrührwelle ist über eine Gleitringdichtung abgedichtet. Die optionale Magnetkupplung ist ebenfalls über eine Gleitringdichtung abgedichtet, aber die Motorkupplung auf der Außenseite ist gekapselt und über eine magnetische Kupplung mit dem Antriebsmotor verbunden [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].

Glasgefäße			UniVessel® SU
1 L / 2 L	5 L	10 L	0,53 gal
20 – 2000 1/min	20 – 1500 1/min	20 – 800 1/min	20 - 400 1/min

Unzulässig hohe Drehzahlen des Rührwerks können den sicheren Stand der Kulturgefäße beeinträchtigen und Einbauten beschädigen. Abhängig von der Größe der Kulturgefäße und der Ausstattung kann die zulässige Drehzahl begrenzt sein, z. B. auf max. 300 rpm bei Ausstattung mit dem Begasungskorb zur blasenfreien Begasung.

4. Software

4.1 Benutzerinformationen

Diese Bedienungsanleitung zeigt Standardfunktionen der DCU-Software. DCU-Systeme lassen sich nach Kundenspezifikation individuell anpassen. Daher können Funktionen beschrieben sein, die in einer ausgelieferten Konfiguration fehlen oder ein System kann Funktionen enthalten, deren Beschreibung hier fehlt. Informationen zum tatsächlichen Funktionsumfang finden sich in den Konfigurationsunterlagen. Zusätzliche Funktionen können im technischen Datenblatt im Ordner „Technical Documentation" beschrieben sein.

Abbildungen, Parameter und Einstellungen in dieser Dokumentation dienen nur als Beispiel. Sie zeigen nicht die Konfiguration und den Betrieb eines DCU-Systems bezogen auf ein bestimmtes Endgerät, es sei denn, es wird ausdrücklich darauf hingewiesen.
Angaben zu den genauen Einstellungen finden sich in den Konfigurationsunterlagen oder müssen empirisch ermittelt werden.

Verwendungshinweise, Aufbau und Funktionen

Das DCU-System lässt sich an übergeordnete Automatisierungssysteme anbinden. Leitrechnerfunktionen wie Prozessvisualisierung, Datenspeicherung, Prozessprotokollierung etc., kann z. B. das industrieerprobte System MFCS/Win übernehmen.

In dieser Bedienungsanleitung gezeigte Betriebsgrößen und Einstellungen sind Standardwerte und Beispiele. Nur wenn gesondert angegeben, zeigen sie Einstellungen für den Betrieb eines bestimmten Bioreaktors.
Angaben zu den für einen Bioreaktor zulässigen Einstellungen und zu den Spezifikationen für ein Kundensystem finden Sie in den Konfigurationsunterlagen.

Nur Systemadministratoren oder autorisierte, geschulte und erfahrene Anwender dürfen die Systemkonfiguration ändern.

4.2 Systemstart

Die Steuerung wird zusammen mit dem Gesamtsystem über den Hauptschalter eingeschaltet.

Nach Einschalten und Programmstart (bzw. Wiederkehr der Spannung nach Stromausfall), startet das System in einem definierten Grundzustand:

- Die Systemkonfiguration wird geladen.
- Vom Benutzer definierte Parameter eines vorherigen Prozesses sind in einem Massenspeicher (CF-Card) abgelegt und können für den nächsten Prozess verwendet werden:
  - Sollwerte
  - Kalibrierparameter
  - Profile (soweit enthalten)
- Alle Regler sind ausgeschaltet („off"), Stellglieder (Pumpen, Ventile) sind in Ruhestellung.

Bei Betriebsunterbrechungen hängt das Einschaltverhalten der Ausgänge und Systemfunktionen, die direkt auf das verbundene Endgerät wirken (Regler, Timer etc.), von Art und Dauer der Unterbrechung ab. Es werden diese Arten der Unterbrechung unterschieden:

– Aus-/Einschalten am Hauptschalter der Kontrolleinheit.

– Ausfall der Stromversorgung vom Laboranschluss (Netzausfall).

Im Untermenü „System Parameters" des Hauptmenüs „Settings" lässt sich eine Maximaldauer, in der die Daten erhalten bleiben, für Netzunterbrechungen „Failtime" einstellen:

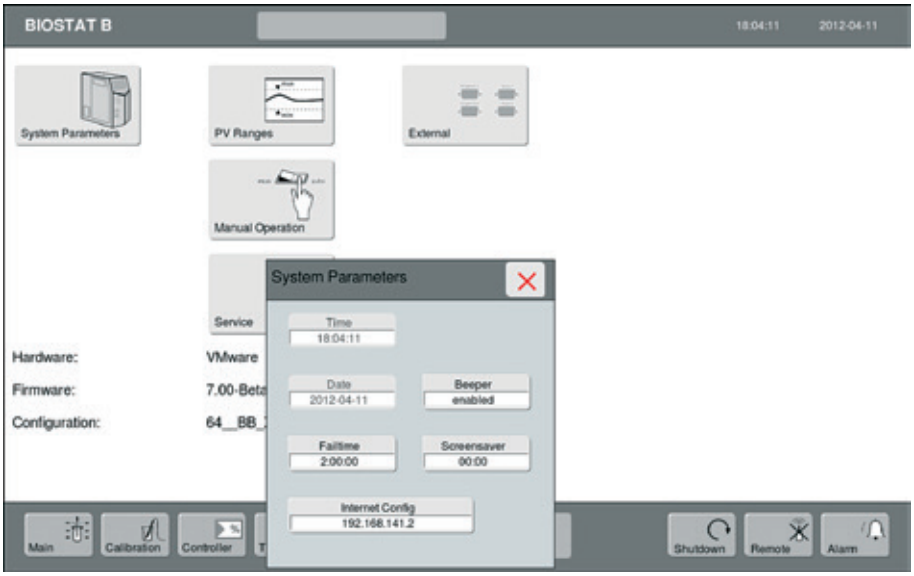


Abb. 4-1: Untermenü „System Parameters", [➡ siehe Abschnitt „8.12 Hauptmenü „Settings""].

Bei einem Netzausfall, der kürzer ist als „Failtime", arbeitet das System folgendermaßen weiter:

– Eine Fehlermeldung „Power Failure" zeigt die Ausfallzeit.

– Regler arbeiten mit dem eingestellten Sollwert und Modus weiter.

– Timer und Sollwertprofile werden weiter abgearbeitet.

Dauert der Netzausfall länger als die eingestellte „Failtime", verhält sich das DCU-System, als hätte der Benutzer das Gerät normal ausgeschaltet, d. h. es startet im definierten Grundzustand.

Nach dem nächsten Neustart erscheint eine Alarmmeldung [➡ Alarmmeldungen im Kapitel „9. Störungen"], mit Angabe von Datum und Uhrzeit, zu der die Netzunterbrechung aufgetreten ist.

4.3 Grundlagen der Bedienung

4.3.1 Gerätespezifische Bedienoberflächen

Die Bedienoberflächen der DCU unterscheiden sich je nach Ausführung des Geräts und Kulturgefäßart.
Folgende Ausführungen des Geräts sind möglich:

- BIOSTAT® B-MO Single UniVessel® Glass
- BIOSTAT® B-MO Twin UniVessel® Glass
- BIOSTAT® B-CC Single UniVessel® Glass
- BIOSTAT® B-CC Single UniVessel® SU
- BIOSTAT® B-CC Single RM Rocker
- BIOSTAT® B-CC Twin UniVessel® Glass | UniVessel® SU
- BIOSTAT® B-CC Twin UniVessel® Glass | RM Rocker
- BIOSTAT® B-CC Twin UniVessel® SU | RM Rocker

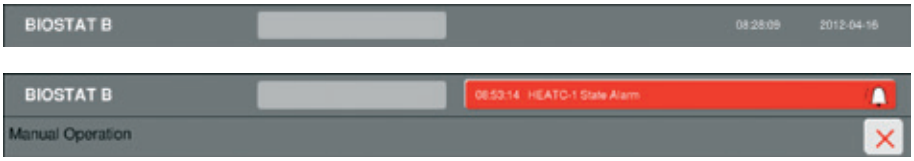
4.3.2 Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche bietet einen grafischen Überblick des kontrollierten Geräts mit Symbolen von Reaktor, Bauteilen der Gasversorgung (z. B. Ventile, Massendurchflussregler, Sonden, Pumpen, Dosierzählern und, wenn vorhanden, weiteren Peripheriegeräten mit ihrer typischen Anordnung am Reaktor.

Die Bedienoberfläche ist in 3 Teilbereiche gegliedert:

- Kopfzeile
- Arbeitsbereich
- Fußzeile

4.3.2.1 Kopfzeile



Anzeige des Systemstatus, Uhrzeit, Datum:

- Uhrzeit im Format [hh:mm:ss]
- Datum im Format [jjjj-mm-tt]

Alarmanzeige (rot markierter Bereich / Glockensymbol):

- Uhrzeit des ausgelösten Alarms.
- Art der Funktionsstörung.
- Alarm aufgetreten, Informationen zum aufgetretenen Alarm in der Alarmmeldung [➡ siehe Alarmmeldungen Abschnitt „Menü Alarmübersicht“ im Kapitel „9. Störungen“].
- Alle aufgetretenden Alarmmeldungen werden im Hauptmenü „Alarm“ angezeigt.

4.3.2.2 Arbeitsbereich

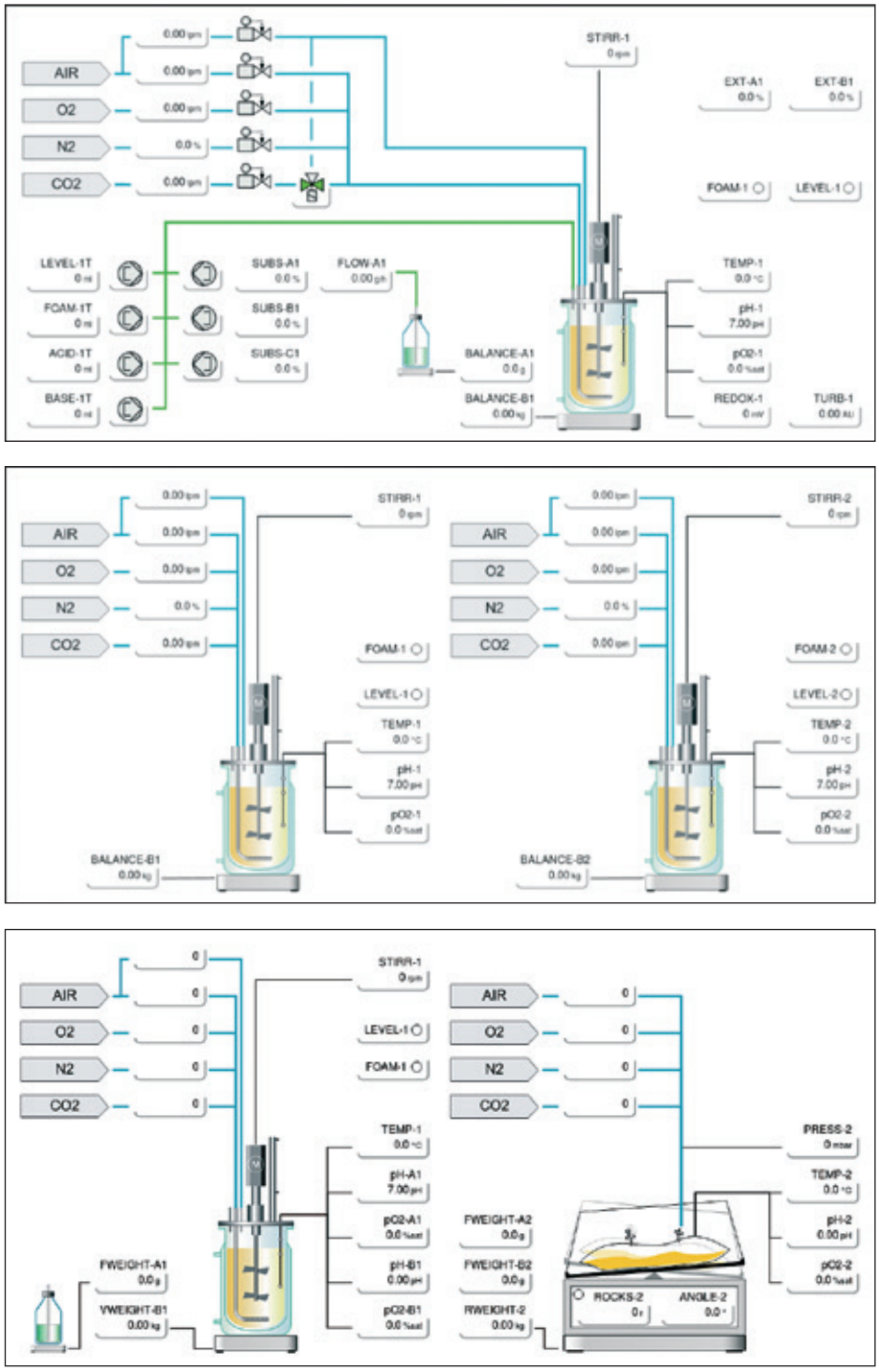


Abb. 4-2: Beispiel BIOSTAT® B-CC Twin: Hauptmenü „Main" für die Unit „1" (Abbildung oben) und für Unit „1" und Unit „2" (Abbildungn mitte / unten)

Der Arbeitsbereich zeigt die Funktionselemente und Untermenüs der aktiven Hauptfunktion an:

- vorgewählte Prozesswerte mit aktuellem Mess- oder Sollwert
- Pumpen oder Dosierzähler mit Prozesswerten, z. B. Durchflussraten oder Dosiervolumina für Korrekturmittel und Gase
- Regler, z. B. für Temperatur, Drehzahl, Massendurchflussregler (Massflow Controller MFC) etc., mit aktuellen Sollwerten
- Sonden, z. B. für pH, pO_2, Antischaum etc., mit Messwerten
- Peripheriegeräte, z. B. Wägeeinrichtung, mit Messwerten oder aktuellen Sollwerten

* Tatsächlich verfügbare Funktionselemente, Tags, Parameter und Untersysteme hängen von der Konfiguration ab.

4.3.2.3 Fußzeile

Die Fußzeile zeigt die Hauptfunktionstasten [➡ Abschnitt „4.3.4 Übersicht der Hauptfunktionstasten“] für:

- Zugang zu den Hauptmenüs der zugehörigen Hauptfunktionen:
  - „Main“
  - „Calibration“
  - „Controller“
  - „Trend“
  - „Setttings“
- Umschalten zwischen der Übersicht für beide Units („All“) und für einzelne Units („1“ und „2“)
- Aktivieren von Zusatzfunktionen:
  - „Shutdown“
  - „Remote“ (Bedienung über Host-Schnittstelle)
  - „Alarm“ mit Übersicht der Alarme

Beispiel

„Main“ und „1“:

- wichtigste, am häufigsten einzustellende Parameter für Unit „1“.
- Anzeige aller Parameter der Unit „1“.

Darstellungsweise:

– gewählte Hauptfunktion: Taste hellgrau, niedergedrückt
– nicht gewählte Funktion: Taste dunkelgrau, erhaben

Je nach Konfiguration kann der BIOSTAT® B mit einem oder zwei Kulturgefäßen ausgestattet sein. Die Bedienung ist für jedes Kulturgefäß spezifisch:

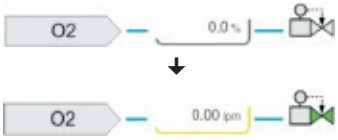
– Das DCU-System wird direkt am Display durch Anwahl einer Hauptfunktion und der zugehörigen Untermenüs bedient. Die Funktionselemente im Arbeitsbereich und die Hauptfunktionstasten in der Fußzeile enthalten Touch buttons. Durch deren Drücken aktivieren Sie zugeordnete Untermenüs, dies ist z. B. für die Eingabe von Daten und Sollwerten oder die Auswahl von Betriebsarten erforderlich.
– Verfügbare Funktionen, Tag-Namen, Parameter und Untermenüs hängen vom verwendeten Kulturgefäß und der Konfiguration (z. B. Heiz-/Kühlsystem, Begasungsart usw.) ab.

Einstellung der Prozessparameter und Überwachung der Prozesswerte

Prozess 1 (linkes Kulturgefäß)	Prozess 2 (rechtes Kulturgefäß)	Prozess 1 und 2 (linkes und rechtes Kulturgefäß)

4.3.3 Darstellung

Die Darstellung der Funktionselemente ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Symbol	Anzeige	Bedeutung, Verwendung
[Tag PV] MV [Unit]	Funktionselement Taste mit grauer Unterlinie	[Tag PV]: Feld für Kurzbezeichnung („Tag“) des Funktionselements, z. B. TEMP, STIRR, pH, pO_2, ACID, SUBS, BALANCE MV [Unit]: Feld für Mess- oder Stellgröße in einer physikalischen Einheit – Untermenü oder Funktion durch Drücken wählbar
[Tag PV] MV [Unit]	Funktionselement Taste mit grüner Unterlinie	Messwerterfassung oder Ausgang des Funktionselements ist aktiv, mit Messwert oder Stellgröße wie angezeigt (Bei reiner Messwerterfassung ist der Button nicht grün unterlegt; bei aktivem Regler wird der Button grün).
[Tag PV] MV [Unit]	Funktionselement Taste mit hellgrüner Unterlinie	Ausgang des Funktionselements ist aktiv, Regler im Modus Kaskadenregelung
[Tag PV] MV [Unit]	Funktionselement Taste mit gelber Unterlinie	Anzeige der Funktion, wenn in Betriebsart „manuell“ (ein- oder ausgeschaltet); automatische Kontrolle nicht möglich
[Tag PV] MV [Unit]	keine Unterlinie	Kein Untermenü zugewiesen (Funktion nicht wählbar)
„△“, „▽“, „◁“, „▷“	Taste mit Pfeil	Weiter- oder Zurückschalten im angegebenen Menü oder in der Funktion
	Pumpe aus ➔ Auto ein Linie grau ➔ grün	Direktzugriff auf Untermenü zur Wahl der Betriebsart
	Pumpe aus ➔ manuell ein gelbe Unterlinie, Pumpe grau ➔ grün	Untermenü zur Wahl der Betriebsart [➡ Beispiel in Abschnitt „8.8 Hauptmenü „Main““]
	Ventil aus ➔ Auto ein Linie grau ➔ grün	Direktzugriff auf Untermenü zum Wahl der Betriebsart, Beispiel für 2/2-Wegeventil
	Ventil aus ➔ manuell ein gelbe Unterlinie, Flussrichtung grün	Ventilsymbol zeigt auch (ggf. geänderte) Flussrichtung Untermenü für Wahl der Betriebsart [➡ Beispiel in Abschnitt „8.8 Hauptmenü „Main““]

Zusätzliche Funktionselemente RM Rocker 20 | 50

Symbol	Anzeige	Bedeutung, Verwendung
PRES-[Unit] 0 mbar	Druck der Gaszufuhr	Zugang Menü für Einstellen der Alarmgrenzen
ROCKS-[Unit] 0 r	Schüttlerbetrieb [r/min]	Direktzugang zu Untermenüs für: – Eingabe des Sollwertes für Schüttler – Betriebsartwahl für ROCKS-Reglers – Weiterschalten zum Reglermenü ROCKS
ANGLE-[Unit] 0.0 °	Taumelwinkel in [°]	Zugang Menü für Einstellen der Alarmgrenzen

Beispiele für Funktionselemente, Kurzbezeichnungen, Messwerte, Betriebsgrößen und durch Anwahl der Touch buttons aufrufbare Untermenüs [➡ siehe Abschnitte „8.8 Hauptmenü „Main"" und Abschnitt „4.3.6 Direktfunktionstasten für Anwahl von Untermenüs"].

4.3.4 Übersicht der Hauptfunktionstasten

Taste, Symbol	Bedeutung, Verwendung
Hauptfunktion "Main" 	Startbildschirm mit graphischer Übersicht des kontrollierten Kulturgefäßes: – Anzeige der Komponenten der aktuellen Konfiguration – Übersicht der Messgrößen und Prozessparameter – Direktzugriff auf wichtige Menüs für Bedieneingaben
Hauptfunktion "Calibration" 	Menüs für Kalibrierfunktionen z. B.: – Messsensoren für pH, pO_2 – Totalizer für alle Pumpen (BASE, etc.) – Totalizer für Begasungsraten bei Ventilen – Waagen
Hauptfunktion "Controller" 	Bedien- und Parametriermenüs für Regler, z. B.: – Temperaturregelung TEMP – Drehzahlregelung STIRR – pH-Regelung und pO_2-Regelung – Steuerung von Korrekturmittelpumpen (z. B. pH, SUBS) – Begasungsrateregelung (Ventile oder Massflow-Controller)
Hauptfunktion "Trend" 	Anzeige von Prozessverläufen, Auswahl von bis zu 8 Parametern aus: – Prozesswerten – Sollwerten von Regelkreisen – Ausgängen von Reglern
Hauptfunktion "Settings" 	Grundlegende Systemeinstellungen, z. B.: – Messbereiche von Prozesswerten – Handbetrieb, z. B. für Ein- und Ausgänge, Regler, etc. – Externe Kommunikation (z. B. mit Druckern, externen Rechnern) – Auswahl, Änderung von Konfigurationen (passwortgeschützt, nur durch autorisierten Service)
Hauptfunktion "1", "All", "2" 	Auswahl der Bereiche: – Teilbereich 1 – beide Teilbereiche – Teilbereich 2
Hauptfunktion "Shutdown" 	Shutdown-Funktion: Drücken der Shutdown-Funktion bewirkt, dass alle Ausgänge in die definierte Sicherheitsstellung gehen. Weitere Funktionsabläufe von Reglern, Timern, Profilen, Rezepten und Sterilisation bleiben unberührt.
Hauptfunktion "Remote" 	Betrieb mit externen Rechner-Systemen (Zentralrechner): Drücken der Hauptfunktionstaste schaltet den Remote-Betrieb ein; Hinweise zur Konfiguration [➡ Abschnitt „8.12 Hauptmenü „Settings""].
Hauptfunktion "Alarm" 	Übersichtstabelle der aufgetretenen Alarme: – Treten Alarme auf, ändert das Symbol seine Farbe und es ertönt ein akustisches Signal. – Anzeige rot: Tabelle enthält noch nicht bestätigte Alarme. – Drücken der Hauptfunktionstaste öffnet ein Übersichtsmenü aller Alarmmeldungen.

Hauptfunktionen können jederzeit während eines laufenden Prozesses gewählt werden. Der Titel der im Arbeitsbereich dargestellten Hauptfunktion erscheint auch in der Kopfzeile.

4.3.5 Übersicht der Auswahltasten

Taste	Bedeutung, Verwendung
	Abbruch Änderungen werden nicht angenommen
	Bestätigung der Eingabe
	Weitere Reglerparameter
	Abbruch Änderungen werden nicht angenommen
	Zeichen löschen
	Auswahl des Vorzeichens bei der Werteingabe
	Auswahlliste Prozesswerte

4.3.6 Direktfunktionstasten für Anwahl von Untermenüs

Die Funktionselemente im Arbeitsbereich des Hauptmenüs „Main“ können Funktionstasten enthalten, mit denen sich Untermenüs zu wichtigen Funktionen direkt aufrufen lassen:

- für die numerische Eingabe von Sollwerten, Förder- und Durchflussraten, etc.
- für die Einstellung von Alarmgrenzen
- für die Auswahl von Reglerbetriebsarten

Welche Funktionen vom Hauptmenü erreichbar sind, hängt von der Konfiguration ab. Drücken Sie die Funktionstasten, um die verfügbaren Funktionen der gelieferten Konfiguration zu sehen.

In diesem Abschnitt wird ein Beispiel für über Direktfunktionstasten erreichbare Bildschirme und Untermenüs gezeigt.
Ausführliche Hinweise zu den damit verbundenen Funktionen und möglichen Eingaben enthalten Sie in den Abschnitten „8.10 Hauptmenü „Calibration"" und „8.11 Hauptmenü „Controller"".

Beispiel: Eingabe des Temperatursollwerts

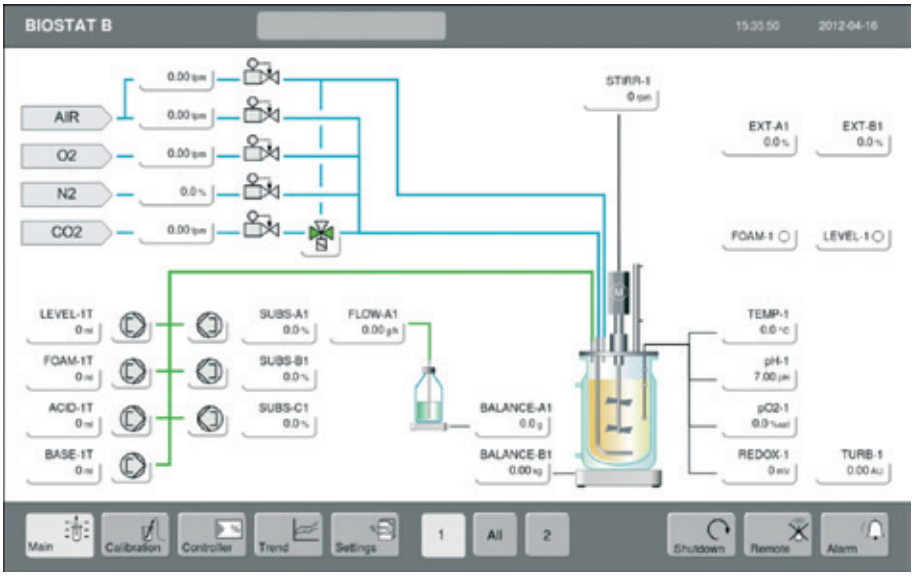
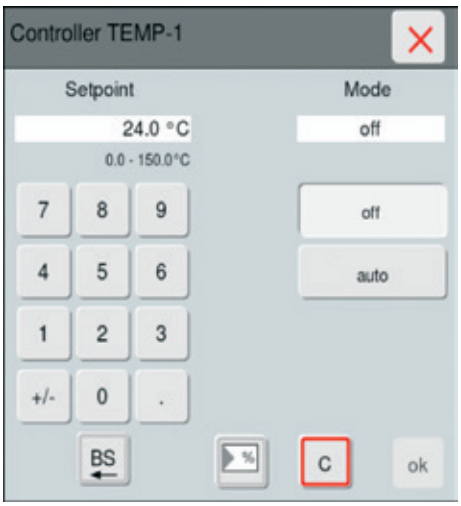


Abb. 4-3: Sollwerteingabe und Wahl der Reglerbetriebsart „TEMP" über das Menu „Main'



▶ Drücken Sie im Arbeitsbereich des Hauptmenüs „Main" das Funktionselement TEMP oder wählen Sie im Arbeitsbereich des Hauptmenüs „Controller" den TEMP-Regler (Funktionselement TEMP).

▷ Bei Zugang vom Hauptmenü „Main" erscheint ein Untermenü mit einer Tastatur auf der linken Seite für die Dateneingabe und einem Auswahlfeld für mögliche Betriebsarten „Mode".

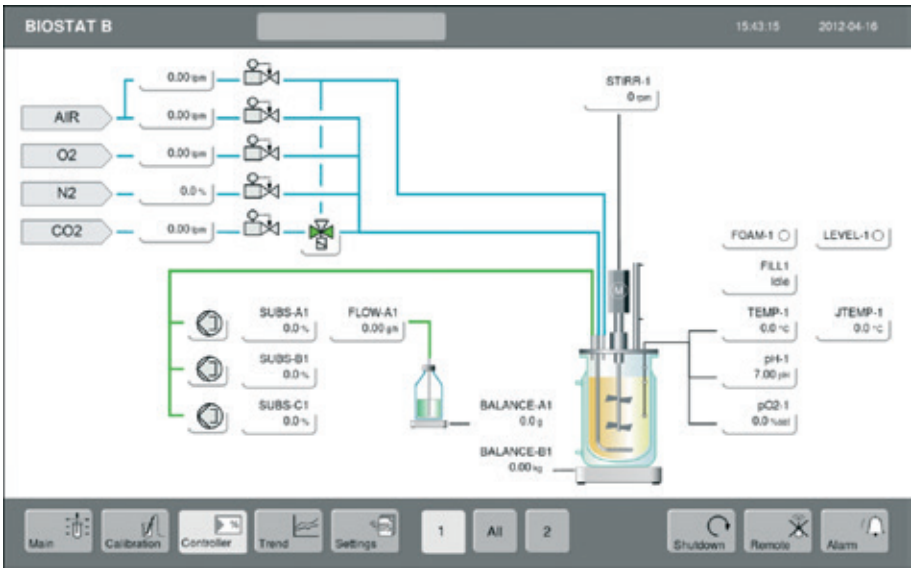
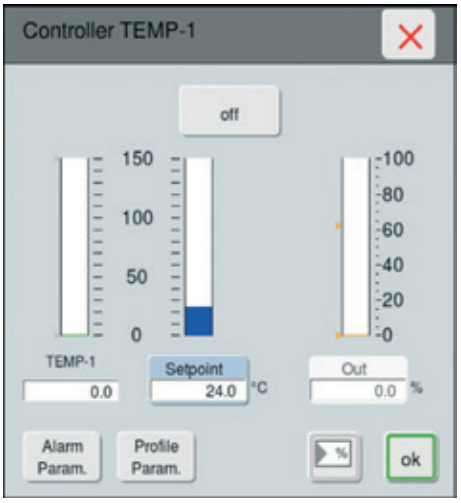


Abb. 4-4: Sollwerteingabe und Wahl der Reglerbetriebsart „TEMP“ über das Menu „Controller“



▷ Beim Zugang vom Hauptmenü „Controller“ kann über den Touch button „Setpoint“ ein Sollwert eingegeben werden (nach Drücken des Touch buttons öffnet sich zusätzlich eine Bildschirmtastatur). Über den Touch button „off“ kann die Betriebsart ausgewählt werden.

▶ Geben Sie den neuen Sollwert über die Bildschirmtastatur ein (beachten Sie den zulässigen Wertebereich unter dem Eingabefeld). Wollen Sie den eingegebenen Wert korrigieren, drücken Sie die Taste BS. Wollen Sie den neuen Wert nicht übernehmen, verlassen Sie das Untermenü durch Drücken der Taste C.

▶ Bestätigen Sie durch Drücken der Taste „OK“. Das Untermenü schließt sich. Der Sollwert ist aktiv und wird angezeigt.

Beispiel: Wahl der Reglerbetriebsart „Mode“:

▶ Drücken Sie im Arbeitsbereich des Hauptmenüs das Funktionselement „TEMP“ oder wählen die Hauptfunktion „Controller“ und dort den TEMP-Regler.

▶ Drücken Sie die Funktionstaste der gewünschten Betriebsart „Mode“ auf der rechten Seite.

▶ Bestätigen Sie durch Drücken der Taste „OK“. Die Funktion (der Regler) ist aktiv und wird angezeigt.

Sie erreichen das vollständige Bedienbild des Reglers über .

Dies entspricht dem Aktivieren der Hauptfunktion „Controller“ und Wählen des TEMP-Reglers dort im Übersichtsbildschirm [➡ Abschnitt „8.11 Hauptmenü „Controller““].

4.3.7 Auswahllisten und Tabellen

Wenn die Untermenüs Listen von Elementen, Kurzbezeichnungen oder Parametern enthalten, die nicht in einem Fenster darstellbar sind, erscheint eine Schiebeleiste mit Positionsmarke:

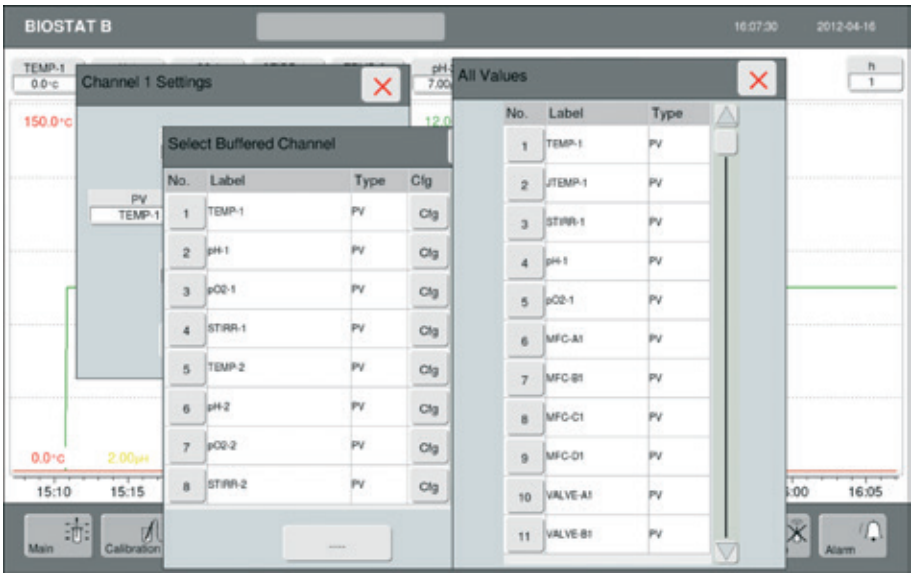


Abb. 4-5: Zugang zu den Untermenüs verfügbarer Werte bei Zuordnung eines Kanals in der Trendanzeige

Um durch Listen zu blättern, die mehr als die maximal im Fenster darstellbaren Einträge enthalten, gibt es folgende Möglichkeiten:

- ▶ Drücken Sie die Pfeiltasten „▽“ (abwärts) bzw. „△“ (aufwärts).
- ▶ Drücken Sie die Positionsmarke (hellgraues Feld in der Schiebeleiste) und verschieben Sie diese.
- ▶ Drücken Sie direkt in der Schiebeleiste auf die relative Höhe, wo sich der Kanal-Tag befinden könnte.

4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen

Stellen Sie diese Information nur autorisierten Benutzern und dem Service zur Verfügung. Falls erforderlich, entnehmen Sie diese Seite aus dem Handbuch und bewahren Sie sie gesondert auf.

Bestimmte Systemfunktionen und Einstellungen, die nur für autorisiertes Personal zugänglich sein sollen, sind durch Eingabe eines Passwortes geschützt. Hierzu gehören z. B. in den Reglermenüs die Einstellung der Reglerparameter (z. B. PID), in dem Hauptmenü ‚Settings':

- die Einstellung der Prozesswerte ‚PV'
- bei der manuellen Bedienung (‚Manual Operation') die Einstellung der Schnittstellenparameter für digitale und analoge Prozesseingänge und –ausgänge oder der Reglern zur Simulation.

Das Untermenü ‚Service' des Hauptmenüs ‚Settings' ist nur über ein besonderes Servicepasswort zugänglich. Dieses wird nur dem autorisierten Service zur Verfügung gestellt.

Bei Anwahl passwortgeschützter Funktionen erscheint automatisch ein Tastenfeld mit der Aufforderung das Passwort einzugeben. Folgende Passwörter können festgelegt sein:

- Standard-Passwort (werkseitig vorgegeben: 19)
- Kundenspezifisches Standard-Passwort[1]
- Service-Passwort

4.5 Fehlerbehandlung und -behebung

Sollten beim DCU-System technische Probleme auftreten, kontaktieren Sie den Sartorius Stedim Service.

4.6 Verriegelungsfunktionen

Verriegelungsfunktionen sind fest konfiguriert, der Benutzer kann sie nicht verändern. Im Hauptmenü ‚Settings' [➡ Abschnitt „8.12 Hauptmenü „Settings""] werden verriegelte Ein- und Ausgänge durch eine farbliche Markierung gekennzeichnet. Der Umfang der Verriegelungen ist systemspezifisch und wird in der Konfiguration festgelegt. Diese ist in den Konfigurationslisten dokumentiert, die jedem System beiliegen.

1 Sie erhalten diese Angaben per Post oder zusammen mit der Technischen Dokumentation

5. Transport

Das Gerät wird vom Kundendienst der Sartorius Stedim Systems GmbH oder von einem von Sartorius Stedim Systems GmbH beauftragten Transportunternehmen geliefert.

5.1 Kontrolle bei Übernahme durch den Empfänger

5.1.1 Transportschäden melden und dokumentieren

Bei Übernahme des Geräts durch den Kunden muss dieses auf sichtbare Transportschäden hin untersucht werden.

▶ Melden Sie Transportschäden sofort der auslieferndenden Stelle.

5.1.2 Vollständigkeit der Lieferung kontrollieren

Die Lieferung beinhaltet alle benötigten Armaturen, Verbindungselemente, Leitungen, Schläuche bzw. Kabel.

▶ Prüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung gemäß Ihrer Bestellung.

Anschlussleitungen an die Versorgungseinrichtungen gehören nicht zum Lieferumfang.

Komponenten, die nicht den Spezifikationen der Sartorius Stedim Systems GmbH entsprechen, dürfen Sie nicht einsetzen.

5.2 Verpackung

Die zum Transport und Schutz des Geräts verwendete Verpackung besteht überwiegend aus folgenden Stoffen, welche sich zur Wiederverwendung (Recycling) eignen:

- Wellpappe | Karton
- Styropor
- Polyethylenfolie
- gepresste Spanplatte
- Holz

Geben Sie die Verpackung nicht zum Abfall.
Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial gemäß den landesrechtlichen Bestimmungen.

5.3 Innerbetriebliche Transporthinweise

Beim Transport des Geräts ist besonders vorsichtig zu verfahren, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtige Be- und Entladung zu verhindern.

Gefahr von Personen- und Sachschäden durch unsachgemäßen Transport!

- Der Transport des Geräts darf nur durch Fachpersonal (ausgebildete Staplerfahrer) erfolgen.
- Die Tragfähigkeit der Hebevorrichtung (Stapler) muss mindestens dem Gewicht des Geräts entsprechen (Angaben zum Gewicht finden Sie in den Datenblättern im Ordner „Technical Documentation").
- Tragen Sie bei den Arbeiten Arbeitschutzkleidung, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe und einen Schutzhelm.
- Ein Transport des Geräts darf nur mit montierten Transportsicherungen erfolgen. Zur Montage der Transportsicherungen wenden Sie sich gegebenenfalls an den Kundendienst Sartorius Stedim Service.
- Transportsicherungen dürfen erst am Aufstellungsort demontiert werden.
- Heben Sie das Gerät nur an geeigneten Punkten mit Lasthebemitteln an.
- Heben Sie das Gerät stets langsam und vorsichtig an, um Stabilität und Sicherheit zu gewährleisten.
- Sichern Sie das Gerät während des innerbetrieblichen Transports gegen Herunterfallen.
- Achten Sie beim Transport des Geräts darauf, dass sich keine Personen im Fahrweg aufhalten.
- Lassen Sie sich beim Transport und beim Aufstellen der Geräte von weiteren Personen helfen.
- Tragen Sie bei den Arbeiten Arbeitschutzkleidung und Sicherheitsschuhe.
- Heben Sie das Gerät nur an geeigneten Punkten an.
- Heben Sie das Gerät stets langsam und vorsichtig an, um Stabilität und Sicherheit zu gewährleisten.
- Sichern Sie das Gerät während des innerbetrieblichen Transports gegen Herunterfallen.

Schützen Sie das Gerät beim Transport gegen

- Feuchtigkeit,
- Stöße,
- Stürze,
- Beschädigungen.

Laden / Abladen

Beachten Sie beim Laden und Abladen folgende Hinweise:

- Laden Sie das Gerät bei Regen oder bei Schnee nicht im Freien ab.
- Decken Sie das Gerät gegebenenfalls mit Folie ab.
- Lassen Sie das Gerät nicht im Freien stehen.
- Verwenden Sie nur geeignete, saubere und unbeschädigte Lastaufnahmemittel.

6. Aufstellung

Maßgeblich für die Aufstellung des Geräts ist die Aufstellungszeichnung. Die Aufstellung des Geräts erfolgt je nach Vertragsbedingungen,

- durch den Sartorius Stedim Service,
- durch Sartorius autorisiertes Fachpersonal,
- durch autorisiertes Fachpersonal des Kunden.

Die Aufstellung des Bioreaktors umfasst folgende wesentliche Maßnahmen:

- Sicherstellen, dass die Umgebungsbedingungen für den Aufstellort erfüllt sind [➡ Abschnitt „15.1 Kundendienst“].
- Sicherstellen, dass die Arbeitsflächen ausreichend und geeignet sind [➡ Abschnitt „6.3 Arbeitsflächen und Lasten“].
- Sicherstellen, dass die laborseitigen Energien den Vorgaben entsprechen [➡ Abschnitt „6.4 Laborseitige Energien“].
- Aufstellen der Versorgungseinheit BIOSTAT® B, der eingesetzten Kulturgefäße sowie sonstiger, für den Prozess benötigter Geräte und Einrichtungen.

Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden durch unsachgemäße Aufstellung des Geräts!
Die ordnungsgemäße Aufstellung des Geräts ist für den sicheren Betrieb von grundlegender Bedeutung.

- Beachten Sie die Richtlinien für Gebäude- und Laboreinrichtungen.
- Beachten Sie die Vorschriften und Sicherheitsrichtlinien zur Arbeitsplatzgestaltung und Sicherung gegen unbefugten Zugang, die für das Labor bzw. den vorgesehenen Prozess anzuwenden sind.
- Lassen Sie sich beim Transport und beim Aufstellen der Geräte von weiteren Personen helfen oder benutzen Sie tragfähige Hebehilfen.
- Stellen Sie sicher, dass nur autorisierte Personen Zugang zum Gerät haben.
- Beachten Sie die Hinweise in den folgenden Abschnitten.

6.1 Akklimatisieren

Wenn ein kaltes Gerät in eine warme Umgebung gebracht wird kann dies zu Betauung führen (Kondensation von Luftfeuchtigkeit). Daher sollten Sie das vom Netz getrennte Gerät ca. 2 Stunden akklimatisieren, bevor Sie es wieder an das Netz anschließen.

6.2 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen entnehmen Sie bitte dem [➡ Abschnitt „15.1 Kundendienst“].

6.3 Arbeitsflächen und Lasten

Das Gerät ist ein Tischgerät und für die Aufstellung auf einem stabilen Labortisch vorgesehen. Der Arbeitsplatz muss ausreichend Platz für die im Prozess benötigten Geräte bieten. Er sollte leicht zu reinigen und ggf. desinfizierbar sein.

Verletzungsgefahr durch versperrte Zugänge zur Notabschaltung und Absperrvorrichtungen!
Einrichtungen zur Notabschaltung und Absperreinrichtungen, z. B. der Stromversorgung, Wasserzufuhr oder von Gasversorgungen, sowie die jeweiligen Geräteanschlüsse müssen frei zugänglich bleiben.

– Achten Sie bei der Aufstellung des Geräts auf genügend Wandabstand, um für das Gerät eine ausreichende Belüftung und einen bequemen Zugang zur Geräterückseite zu gewährleisten. Der empfohlene Wandabstand beträgt ca. 300 mm.

Verletzungsgefahr bei unzureichender Standsicherheit der Kulturgefäße!

– Beachten Sie weitere Herstellerbetriebsanleitungen einzelner Anlagenteile und Zusatzkomponenten.
– Beachten Sie die bautechnischen Vorschriften, die für die Standsicherheit des Geräts erforderlich sind.
– Stellen Sie sicher, dass der Labortisch für das Gewicht des Geräts, der Kulturgefäße und für die zur Anwendung kommenden Prozessmedien ausreichend dimensioniert ist [➡ Kapitel „15.2 Dekontaminationserklärung“].
– Stellen Sie sicher, dass der Labortisch waagerecht ausgerichtet ist.

– Stellen Sie sicher, dass die Aufstellfläche so bemessen ist, dass das Gerät für die Bedienung im Prozess, die Wartung und bei Servicearbeiten leicht zugänglich ist. Der Platzbedarf hängt auch von den anzuschließenden Peripheriegeräten ab.

Aufstellbeispiel UniVessel® Glass, UniVessel® SU

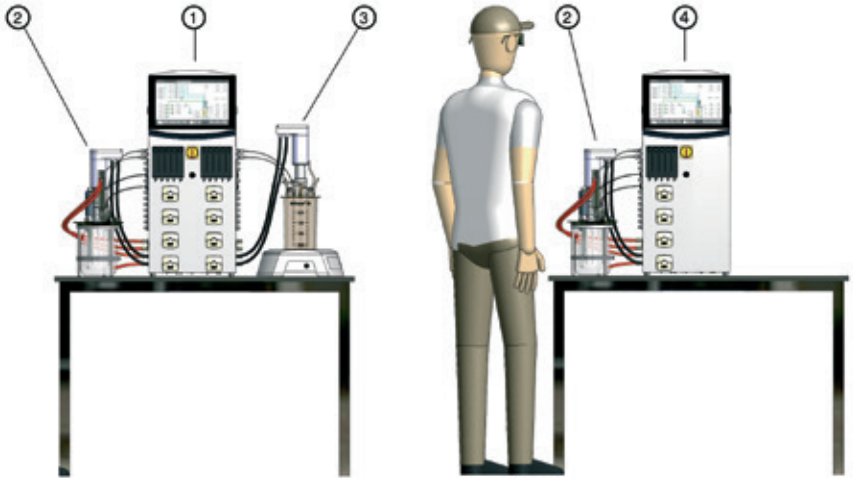


Abb. 6-1: Aufstellbeispiel BIOSTAT® B-CC Twin / Single

Pos.	Bezeichnung
1	Kontrolleinheit BIOSTAT® B-CC Twin
2	UniVessel® Glass (2 L, Doppelmantel)
3	UniVessel® SU (2 L, Single Use)
4	Kontrolleinheit BIOSTAT® B-CC Single

Aufstellbeispiel UniVessel® Glass, RM Rocker 20 | 50

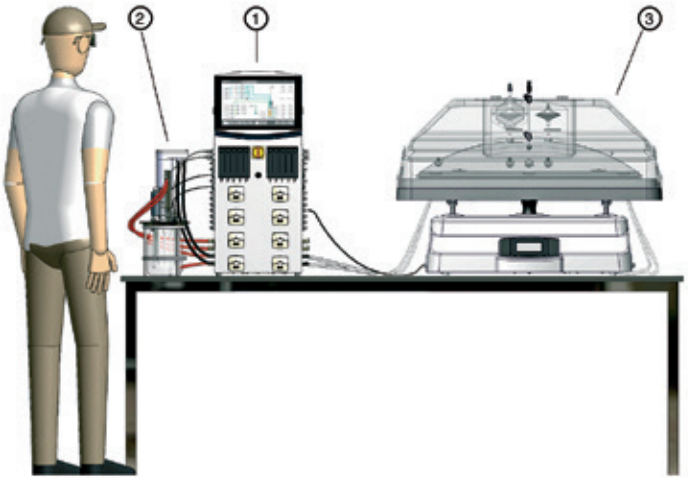


Abb. 6-2: Aufstellbeispiel BIOSTAT® B-CC Twin mit UniVessel® Glass, 2 L und RM Rocker 20 | 50

Pos.	Bezeichnung
1	Kontrolleinheit BIOSTAT® B-CC Twin
2	UniVessel® Glass (2 L, Doppelmantel)
3	RM Rocker 20	50

Einrichtungen zur Notabschaltung und Absperreinrichtungen z. B. der Strom-, Wasser-, und Gasversorgung, sowie die jeweiligen Geräteanschlüsse müssen frei zugänglich sein.

Aufstellmaße

Die erforderlichen Labortischmaße und Abstände der Kulturgefäße zum Gerät sind in den Aufstellplänen dargestellt [➡ Abschnitt „15.3 Aufstellpläne“].

Die benötigte Aufstellfläche des Halters des UniVessel® SU, 2 L entspricht in etwa der Aufstellfläche des Kulturgefäßes UniVessel® Glass, 10 L DW.

Auf der Ablageschale (1) kann das Zubehör (z. B. der Rührwerkmotor) abgelegt werden.

Abb. 6-3: Ablageschale für Zubehör

6.4 Laborseitige Energien

Die Anschlüsse für Energien und Versorgungseinrichtungen müssen vor der Installation des Geräts am Arbeitsplatz vorbereitet, leicht zugänglich, korrekt vorinstalliert, gemäß den Gerätespezifikationen eingestellt und arbeitsbereit sein.

Lebensgefahr durch unerwartet freigesetzte Energien, z. B. Stromschlag!
Energiezufuhren können falsch dimensioniert und nicht gegen unzulässige Schwankungen und Störungen abgesichert sein. Die Schutzeinrichtungen müssen vorhanden und funktionsfähig sein:

- FI-Schutzschalter (Fehlerstromschutz) für Netzanschlüsse
- Armaturen zur Absperrung für Wasser, Druckluft, Gase.

Beachten Sie die Spezifikationen der Energien auf den Typenschildern [➡ „6.4.2 Typenschild“], [➡ Kapitel „15.2 Dekontaminationserklärung“].

Die Anschlüsse für die Versorgungsmedien befinden sich an der Rückseite des Geräts.

Folgende Versorgungsmedien werden an dem Gerät angeschlossen:

- Spannungsversorgung, Potentialausgleich
  Für den Einsatz des RM Rocker 20 | 50 wird eine eigene Spannungsversorgung benötigt.
- Temperiermedium
- Gase:
  - Druckluft (Air)
  - Sauerstoff (O2)
  - Stickstoff (N2)
  - Kohlenstoffdioxid (CO2)

Stellen Sie sicher, dass die Zufuhren für Elektrizität, Wasser, Druckluft und Gase entsprechend den Spezifikationen für das Gerät ausgelegt sind.

Stellen Sie sicher, dass die Zufuhren mit geeigneten Armaturen zur Absperrung und Notabschaltung ausgestattet sind.

6.4.1 Elektrizität

Lebensgefahr durch Stromschlag!
Die Spannungsversorgung im Labor muss die Gerätespezifikationen erfüllen.

- Prüfen Sie, ob die Geräte zur Spannungsversorgung passen [➡ „6.4.2 Typenschild“].
- Schalten Sie die Geräte nicht ein, wenn das Labor nicht die korrekte Netzspannung liefert.
- Das Labor muss geerdete, störungsfreie und spritzwassergeschützte Netzanschlüsse haben.
- Sicherheitseinrichtungen zur Notabschaltung (FI-Schutzschalter, Not-Aus-Schalter) müssen funktionsfähig sein.
- Die laborseitige Stromversorgung Netzsteckdose muss einen Schutzleiter besitzen.
- Verwenden Sie keine Mehrfachsteckdose, um die Reaktormodule an eine Netzsteckdose anzuschließen.
- Netzkabel müssen die zum Laboranschluss passenden Stecker haben. Verwenden Sie keine beschädigten Netzkabel, z. B. mit gebrochener Isolierung, insbesondere nicht, wenn Litzen frei liegen.

– Reparieren Sie keine defekten Netzkabel bzw. tauschen nicht selbst falsche Stecker aus. Wenden Sie sich dazu an einen qualifizierten Service oder den Service der Sartorius Stedim Systems GmbH.

ACHTUNG!

Gefahr von Spannungsschäden an den Geräten
Die Spannungsversorgung vom Labor darf keine Schwankungen > 10% der Nennspannung aufweisen.

Halten Sie den Zugang zu Notabschaltungen im Labor und zu dem Netzanschluss der Geräte immer frei.
Müssen Sie den Bioreaktor im Notfall abschalten, betätigen Sie zunächst den Notschalter im Labor, sperren die laborseitigen Energiezufuhren und ziehen dann die Netzkabel der Geräte ab.
Für die Reinigung und Wartung schalten Sie alle Geräte aus und ziehen die Netzkabel ab.

6.4.2 Typenschild

Die Angaben zur korrekten Spannungsversorgung finden Sie auf dem Typenschild.
Das Typenschild befindet sich auf der Rückseite des Geräts.

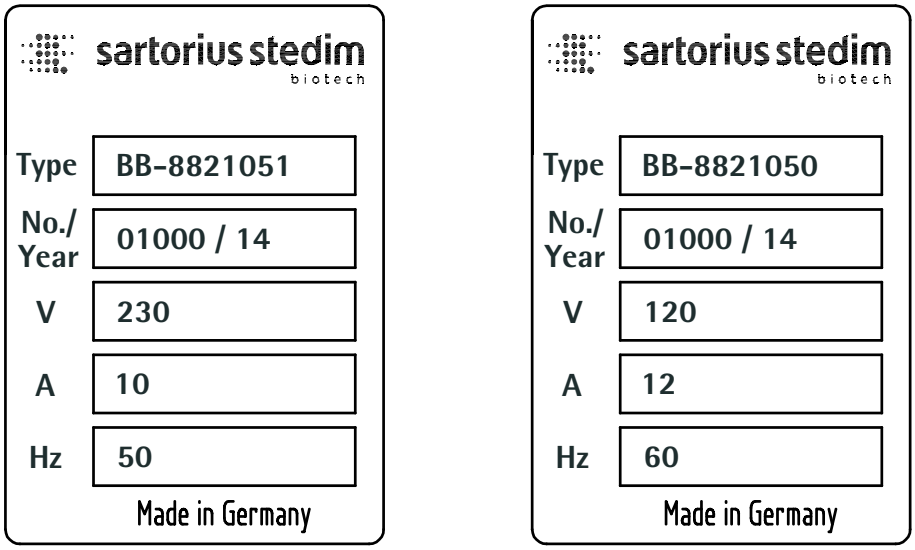


Abb. 6-4: Typenschilder Ausführung 230 V / 120 V

6.4.3 Temperiermedium

Das Temperiermedium für das Gerät ist Wasser und wird für folgende Funktionen verwendet:

- Temperierung eines doppelwandigen Kulturgefäßes,
- eines UniVessel® SU mit Heiz-/ Kühlmanschette,
- eines CultiBag RM in Verbindung mit der optionalen Temperierwendel
- Kühlflüssigkeit des Abluftkühlers und des Kühlfingers (bei einwandigen Glasgefäßen)

ACHTUNG!

Gefahr von Schäden an der Heizkreispumpe, an Armaturen, am Thermostatensystem!
Ungeeignetes Wasser kann die Funktion der Heizkreispumpe und Armaturen im Thermostatensystem beinträchtigen. Folgende Beeinträchtigungen sind möglich:

- Kalkablagerungen durch hartes Wasser
- Korrosion durch destilliertes oder entmineralisiertes Wasser
- Fehlfunktionen durch Schmutz oder Korrosionsrückstände.

Fehlfunktionen und Beschädigungen, die auf Grund ungeeigneter Wasserqualität entstehen, sind von der Gewährleistung der Sartorius Stedim Biotech ausgeschlossen.

Grüner Bewuchs im Doppelmantel des Kulturgefäßes zeigt Algenbildung durch organische Verunreinigungen im Wasser. Solches Wasser ist ungeeignet.

Anschlusswerte Wasserversorgung

- Wasserdruck: 2 bis 8 bar
- Durchflussmenge: min. 10 L/min
- Ablauf: drucklos

▶ Prüfen Sie vor Anschluss am Gerät, ob das Wasser sauber ist.

▶ Spülen Sie die Laborzuleitungen.

▶ Falls erforderlich, installieren Sie laborseitig oder in der Zuleitung zu dem Gerät einen geeigneten Vorfilter.

▶ Verwenden Sie Leitungswasser mit max. 12 dH, kein destilliertes oder entmineralisiertes Wasser.

Die Wasserhärte von max. 12 dH minimiert Kalkablagerungen im Temperierkreislauf und Doppelmantel der Kulturgefäße.

6.4.4 Gasversorgung

Die Gasversorgung umfasst folgende Gase (abhängig vom integrierten Begasungsmodul):

Begasungsmodule

BIOSTAT® B-MO	**BIOSTAT® B-CC / RM Rocker 20 | 50**
„Additive Flow 2-Gas“	„Additive Flow 5-Gas“ „Additive Flow 4-Gas“
AIR (Luft)	AIR (Luft)
Sauerstoff (O_2)	Sauerstoff (O_2)
	Stickstoff (N_2)
	Kohlenstoffdioxid (CO_2)

Explosions- und Brandgefahr durch austretenden Sauerstoff!
Es besteht Explosions- und Brandgefahr, wenn Sauerstoff unkontrolliert und in größeren Mengen freigesetzt wird. Bei reinem Sauerstoff können chemische Reaktionen zur Selbstentzündung von Stoffen führen.
Freiwerdende C-haltige Gase können zu chemischen Reaktionen führen und entflammen.

- Halten Sie reinen Sauerstoff von brennbaren Stoffen fern.
- Vermeiden Sie Zündfunken in der Umgebung von reinem Sauers toff.
- Halten Sie reinen Sauerstoff von Zündquellen fern.
- Halten Sie die Gesamtbegasungsstrecke öl- und fettfrei.
- Überprüfen Sie die Dichtheit der Anschlüsse.

Erstickungsgefahr durch austretende Gase!
Bei CO_2 besteht Erstickungsgefahr.

- Sorgen Sie für eine gute Durchlüftung am Aufstellort des Geräts.
- Halten Sie ein umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereit.
- Versorgen Sie bei Erstickungserscheinungen betroffene Person sofort mit umluftunabhängigem Atemgerät , bringen Sie die Person an die frische Luft, stellen Sie die Person ruhig und halten Sie sie warm. Ziehen Sie einen Arzt hinzu.
- Leiten Sie bei Atemstillstand Erste-Hilfe-Maßnahmen mit künstlicher Beatmung ein.
- Essen, trinken und rauchen Sie nicht bei der Arbeit.
- Überwachen Sie Grenzwerte an der Anlage und in der Halle (Empfehlung: Sensoren).
- Kontrollieren Sie regelmäßig die Prozessgasleitungen und Filter.
- Überprüfen Sie die Dichtheit der Anschlüsse.

ACHTUNG!

Gefahr von Fehlfunktionen und Beschädigungen der gasführenden Bauteile!
Verschmutzungen, wie Öl und Staub, können die Funktion der gasführenden Bauteile und Leitungen beeinträchtigen.

- Gasführende Bauteile müssen korrosionsbeständig sein, wenn in der Gasversorgung
- korrosionsverursachende Gase verwendet oder für Prozesse benötigt werden (z. B. gasführende Bauteile aus Messing korrodieren durch Ammoniak).
- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsgase trocken und frei von Schmutz, Öl und Ammoniak sind.
- Installieren Sie, wenn notwendig, geeignete Filter.
- Fehlfunktionen und Beschädigungen, die auf Grund verunreinigter Gasmedien entstehen, sind von der Gewährleistung der Sartorius Stedim Biotech ausgeschlossen.

7. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Bioreaktors umfasst folgende wesentliche Maßnahmen:

- Anschließen des Geräts an die Spannungsversorgung
  [➡ „7.2 Gerät an Spannungsversorgung anschließen“]
- Anschließen der laborseitigen Wasserversorgung
  [➡ „7.3 Laborseitige Wasserversorgung am Gerät anschließen“]
- Anschließen der laborseitigen Gasversorgung
  [➡ „7.4 Laborseitige Gasversorgung am Gerät anschließen“]
- Anschließen des Rührwerkmotors an der Versorgungseinheit
  [➡ „7.1 Installationsmaterial“]
- Anschließen des Holders (UniVessel® SU)
  [➡ „7.6 UniVessel® SU Holder anschließen“]
- Anschließen des Barcodescanners
  [➡ „7.7 Barcodescanner anschließen“]
- Anschließen des RM Rocker 20 | 50 mit CultiBag
  [➡ Betriebsanleitung BIOSTAT® RM 20 | 50]
- Anschließen der Sensorkabel
  [➡„7.9 Sensorkabel anschließen“]
- Anschließen der Schläuche für die Begasung
  [➡„7.10 Schläuche für die Begasung anschließen“]
- Anschließen der Temperierung
  (➡ „7.11 Temperierung anschließen“]
- Anschließen der Abluftkühlung
  [➡ „7.12 Schläuche der Abluftkühlung anschließen (nur UniVessel® Glass)“]
- Einschalten des Geräts
  [➡ „7.13 Gerät ein- und ausschalten“]

7.1 Installationsmaterial

Der Lieferumfang des Bioreaktors enthält einen Anschlusssatz.

- Verwenden Sie nur Leitungen und Armaturen, die Sartorius Stedim Systems für den Einsatz mit dem Bioreaktor freigegeben oder deren Verwendbarkeit schriftlich bestätigt hat.
- Ersetzen Sie beschädigte Komponenten und Verschleißsteile nur durch von Sartorius Stedim Systems freigegebene Teile.

ACHTUNG!

Gefahr von Funktions- und Betriebsstörungen!
Funktions- und Betriebsstörungen durch Einsatz von Ausrüstungen, die nicht für den Bioreaktor freigegeben wurden, sowie die daraus resultierenden Folgeschäden, unterliegen nicht der Gewährleistung der Sartorius Stedim Systems GmbH.

7.2 Gerät an Spannungsversorgung anschließen

Der Anschluss für die Spannungsversorgung (2) und für den Potentialausgleich (1) befindet sich auf der Rückseite des Geräts.

Netzanschluss

Abb. 7-1: Netz- und Potentialausgleichanschluss

- Das Gerät ist in diesen Spannungsversionen verfügbar:
  - 230 V (± 10%), 50 Hz bei Leistungsaufnahme von 10 A oder
  - 120 V (± 10%), 60 Hz bei Leistungsaufnahme von 12 A

▶ Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel gemäß der Spezifikation für den Netzanschluss in Ihrem Land.

▶ Verbinden Sie das dafür vorgesehene Netzanschlusskabel mit dem Gerät und schließen Sie das Gerät an die laborseitige Spannungsversorgung an.

▶ Verbinden Sie das dafür vorgesehene Potentialausgleichkabel mit dem Gerät und schließen Sie das Gerät an den laborseitigen Potentialausgleichanschluss (soweit vorhanden) an.

Fehlfunktion der Spannungsversorgung

Abb. 7-2: Hauptschalter

▶ Überprüfen Sie die Stellung des Hauptschalters.

Kontaktieren Sie den Sartorius Stedim Service, wenn die Fehlfunktion der Spannungsversorgung weiterhin auftritt.

Bedienhinweise zum DCU-System finden Sie ab [➡ Abschnitt „4.3 Grundlagen der Bedienung“].

7.3 Laborseitige Wasserversorgung am Gerät anschließen

ACHTUNG!

Verletzungsgefahr durch platzendes Kulturgefäß!
Bei Überdruck im Temperierkreislauf können Kulturgefäße in Doppelmantelausführung platzen.
Deshalb:

- Beachten Sie den korrekten Anschluss der Kühlwasserzufuhr und des Kühlwasserablaufs (Anschlussbereich 'Cooling Water').
- Vermeiden Sie das Abknicken der Leitungen. Das Wasser muss frei in den Ablauf abfließen können.
- Bei Anschluss an ein geschlossenes Kühlkreislaufsystem (laborseitig) darf das Wasser nicht zurückstauen und den Ablaufanschluss mit Druck beaufschlagen.

Der Wassereingangsdruck wird durch einen Druckminderer begrenzt. Eine Rückschlagklappe verhindert, dass Wasser in das System gelangt, wenn die Wasserversorgung versehentlich am Wasserausgang angeschlossen wird.

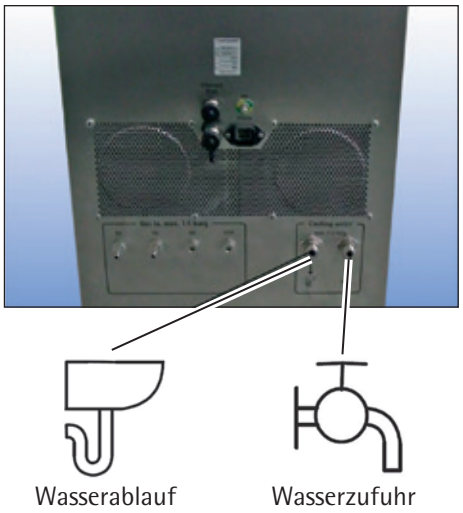


Abb. 7-3: Wasserversorgung am Anschlusspanel der Versorgungseinheit

Die Anschlüsse für das Temperiermedium befinden sich an der Rückseite der Versorgungseinheit [➡ Abb. 7-3].

- Verwenden Sie zum Anschluss der Wasserversorgung die Schlauchtüllen und Schläuche, die im Lieferumfang enthalten sind (bzw. Bauteile mit gleichen Spezifikationen).
- Befestigen Sie die Verbindungen sorgfältig und sichern Sie sie gegen unbeabsichtigtes Lösen.
- Stellen Sie sicher, dass der laborseitige Vordruck korrekt eingestellt ist, bevor Sie die Zufuhr zur Versorgungseinheit öffnen.
- Verlegen Sie den Schlauch ohne Knickstellen und so, dass sich keine Wassersäcke bilden können. Überprüfen Sie regelmäßig, dass überschüssiges Wasser frei ablaufen kann.

Anschluss von externen Kühleinrichtungen

Sie können einen Kühlkreislauf des Labors oder ein Kühlgerät am Ein- und Ausgang 'Cooling Water' anschließen. Für die externe Kühleinrichtung gelten folgende Spezifikationen:

- Wasserdruck: 2 bis 8 bar
- Durchflussmenge: min. 10 L/min
- Ablauf: drucklos
- Temperatur: min. = 4 °C
- Anschluss: Olive / d außen = 10 mm

Beachten Sie die richtige Anordnung von Zu- und Ablauf:

- vom Ausgang des externen Kreislaufs oder Kühlgeräts zum Eingang der Versorgungseinheit.
- vom Ausgang der Versorgungseinheit zum Laborrücklauf oder Eingang des Kühlgeräts.

Betreiben Sie das Kühlgerät oder den externen Kühlkreislauf bei Umgebungsdruck. Verhindern Sie den Rücklauf des Kühlmediums in den Ausgang des Geräts.

7.4 Laborseitige Gasversorgung am Gerät anschließen

Die laborseitige Versorgung muss Druckluft bzw. Gase entsprechend der Auslegung der Versorgungseinheit liefern. Die Anschlüsse für die laborseitige Gasversorgung befindet sich auf der Rückseite der Versorgungseinheit [➡ Abb. 7-4]. Beachten Sie folgende Angaben bzw. das P&I-Diagramm:

Spezifikationen der Versorgungseinrichtungen

- Druckluft, vorgeregelt mit 1,5 barü
- Gasflussrate 0,02 – 2 vvm (abhängig von der Größe des Kulturgefäßes)
- erforderliches Gas, z. B. O_2, N_2 oder CO_2, geregelt mit max. 1,5 barü
- Gase müssen trocken und sauber sein, d. h. frei von Kondenswasser und Verunreinigungen der Leitung.
- Bei den Begasungsmodulen 'O_2-Enrichment' und 'Additive Flow 2-Gas' sind die unbenutzten Eingänge mit Blindverschraubungen verschlossen.

Dimensionierung von Schwebekörper-Durchflußmessern

Die Schwebekörper-Durchflussmesser werden für die vorgesehenen Gase ausgelegt. Ihre Messkonen sind für Standardbedingungen kalibriert. Sie finden die Angaben auf dem Glasröhrchen oder Halter, z. B.:

- Gasart: Luft
- Temperatur: 20 ° C = 293 K
- Druck: max. 1,21 bar

Bei anderen Gasen mit anderem Druck bzw. anderer Temperatur können Schwebekörper-Durchflussmesser zu große oder kleine Volumenströme liefern. Gemessene Durchflußraten müssen umgerechnet werden, um die tatsächlichen Gasmengen korrekt zu ermitteln.

Die Hersteller von Schwebekörper-Durchflußmessern stellen Tabellen und Nomogramme zur Verfügung, aus denen sich Korrekturfaktoren für Durchflussraten unter definierten Betriebsbedingungen berechnen lassen[Herstellerunterlagen], z. B. Ordner 'Technische Dokumentation'.

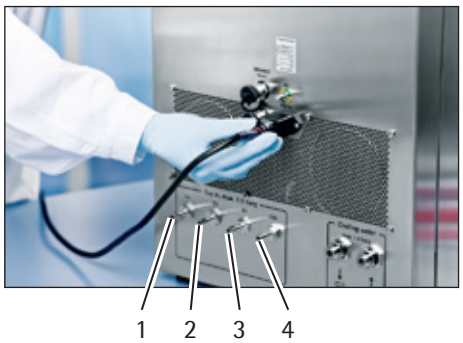


Abb. 7-4: Gaseingänge an der Rückseite des Geräts

▶ Bereiten Sie die laborseitigen Zufuhren vor, ggf. mit geeigneten Filtern für öl- und staubfreie Zufuhr.

▶ Schließen Sie die Laborzufuhren mit den passenden Adaptern an dem Gerät an [➡ Abb. 7-4].

1 Luft
2 Sauerstoff (O_2)
3 Stickstoff (N_2)
4 Kohlenstoffdioxid (CO_2)

7.5 Rührwerkantrieb anschließen (nur UniVessel® Glass / UniVessel® SU)

VORSICHT!

Verletzungsgefahr bei drehendem Motor!
Der Motor kann durch Einschalten im DCU-System im demontierten Zustand für Funktionstests in Betrieb genommen werden.
Hineingreifen in den laufenden Antrieb kann zu Verletzungen der Finger führen.

- Greifen Sie nicht mit den Fingern in die Schutzhülse.
- Lassen Sie die Motorsteuerung ausgeschaltet (außer bei Funktionstests), bis Sie den Motor auf der Rührwelle am Kulturgefäß befestigt haben.
- Stellen Sie sicher, dass die Motorsteuerung ausgeschaltet ist, wenn Sie die Motorstecker in die Kupplungen am Motor stecken.

ACHTUNG!

Gefahr von Beschädigungen des Rührwerkantriebs!
Vor der Montage oder der Demontage der Motorkabel muss die Versorgungseinheit am Hauptschalter ausgeschaltet werden, da ansonsten Kurzschlussgefahr besteht und der Motor beschädigt werden kann.
Stellen Sie sicher, dass der Motor noch nicht auf der Rührwerkswelle montiert ist.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Stecker der Anschlusskabel und die entsprechenden Anschlussbuchsen des Rührwerkmotors.

Die folgenden Abbildungen zeigen eine mögliche Ausführung von Überwurfhülse und Rührwellenkupplung. Die tatsächlich verfügbare Ausführung kann von der Darstellung abweichen.

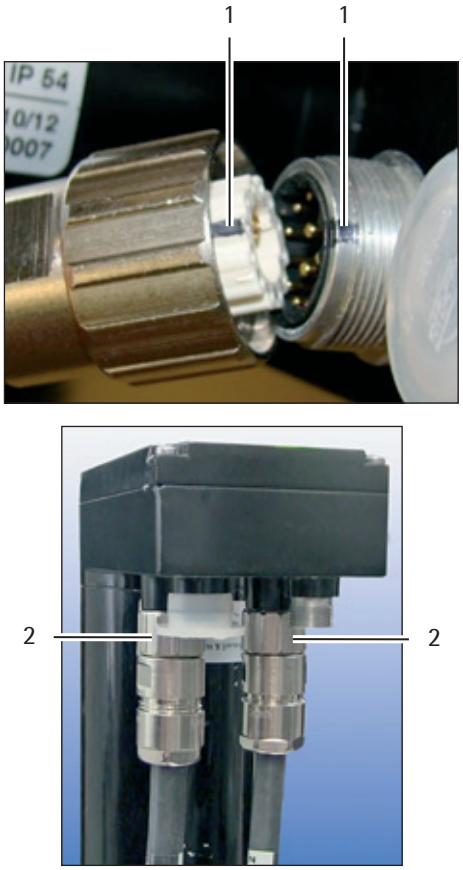


Abb. 7-5: Spannungsversorgung Rührwerkantrieb

▶ Stecken Sie die Motorstecker, wie an der Markierung (1) zu erkennen, in die Kupplungen am Motor und ziehen Sie die Verbindungen (2) handfest an.

7.6 UniVessel® SU Holder anschließen

Der UniVessel® SU Holder dient zur Aufnahme des Kulturgefäßes UniVessel® SU und/ oder zur Messsignalerfassung sowie -auswertung der optischen pH- und pO_2-Sensoren im Kulturgefäß UniVessel® SU. Der Holder stellt diese Messsignale über die digitale Schnittstelle zur Verfügung.

Der Holder sorgt in Verbindung mit dem eingesetztem Adapterring für einen sicheren Stand und Betrieb des Kulturgefäßes. Außerdem werden über die Schnittstellen die Prozessdaten mit dem Gerät ausgetauscht.

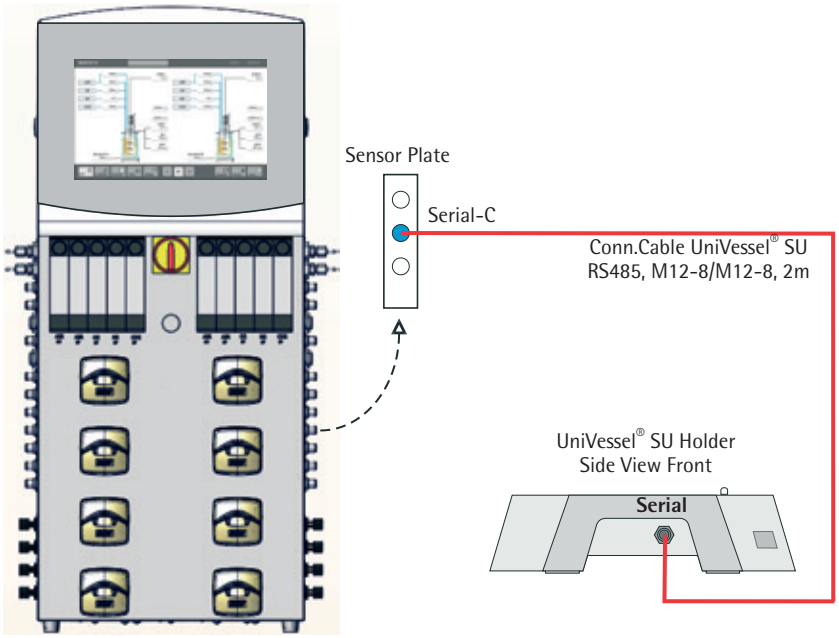


Abb. 7-6: Anschluss UniVessel® SU Holder am Gerät

▶ Schließen Sie das Datenkabel am Holder am Anschluss `Serial`und an der Seite des Geräts am Anschluss `Serial-C` an [➡ Abschnitt „3.1.3 Anschlüsse und Bedienelemente"].

7.7 Barcodescanner anschließen

Abb. 7-7: Barcodescanner (optionale Ausstattung)

Bei optischen Single Use pH- und pO_2-Sensoren werden die Kalibrierdaten bei der Fertigung ermittelt und mit dem Kulturgefäß geliefert.

Die pH- und pO_2-Kalibrierdaten befinden sich auf dem Kalibrieraufkleber auf dem Verpackungskarton des UniVessel® SU.

Die Kalibrierdaten können entweder manuell eingeben oder mit einem Barcodescanner eingelesen und an das Gerät per USB-Anschlusskabel übermittelt werden.

▶ Schließen Sie den Barcodescanner an den USB-Anschluss an der Vorderseite des BIOSTAT® B an.

▶ Führen Sie vor Prozessbeginn die pH-Kalibrierung und die pO2-Kalibrierung durch [➡ Abschnitt „8.10 Hauptmenü „Calibration""].

Weitere Informationen zum UniVessel® SU, UniVessel® SU Holder, Adapterring und zum Barcodescanner finden Sie in folgenden Betriebsanleitungen:

– 'Installationsanleitung UniVessel® SU Kulturgefäß'
– 'Betriebsanleitung UniVessel® SU Holder'
– 'Installationsanleitung Adapterring'

7.8 RM Rocker 20 | 50 für CultiBag RM anschließen

▶ Verbinden Sie den Anschluss 'D-LINK 2' auf der Rückseite des RM Rocker 20 | 50 mit dem Anschluss 'Serial-C' auf der Seite des BIOSTAT® B [➡ siehe auch Betriebsanleitung „BIOSTAT® RM 20 | 50"].

7.9 Sensorkabel anschließen

▶ Schließen Sie die Sensorkabel an der Seite des Geräts an [➡ Abschnitt „3.1 Kontroll-/Versorgungseinheiten"].

Der Temperatursensor Pt-100 ist mit dem Anschlusskabel fest verbunden.

7.10 Schläuche für die Begasung anschließen

WARNUNG!

Gesundheitsgefahr durch Gase!
Im Prozess eingesetzte oder durch die Kultur gebildete Gase können gesundheitsgefährdend sein.

– Sorgen Sie am Arbeitsplatz für eine gute Durchlüftung.
– Schließen Sie die Abluft der Kulturgefäße an eine Einrichtung des Labors zur Abluftbehandlung an, wenn Sie größere Volumina von CO_2 z. B. zur pH-Regelung einsetzen oder wenn CO_2 im Prozess durch den Zellstoffwechsel gebildet wird.
– Ermitteln Sie, welche Mengen möglicherweise gefährlicher Gase auftreten und freiwerden können.
– Falls erforderlich, installieren Sie geeignete Einrichtungen zur Überwachung der Raumluft.

Das Gerät enthält je nach Spezifikation Begasungsmodule mit unabhängig regelbaren Begasungseinheiten:

– Die Ausführungen 'Additive Flow 2-Gas' haben nur einen regelbaren Ausgang 'Sparger' für die Medienbegasung.
– Die Ausführungen 'Additive Flow 4-Gas' haben einen regelbaren Ausgang 'Sparger' für die Medienbegasung und 'Overlay' für die Kopfraumbegasung.

▶ Schließen Sie die Schläuche für die Begasung an der Vorderseite des Geräts an.

7.11 Temperierung anschließen

7.11.1 Doppelwandige Kulturgefäße / Einwandige Kulturgefäße mit Heiz- / Kühlmanschette (nur UniVessel® Glass / UniVessel® SU)

Verletzungsgefahr durch Glassplitter!
Die Glaskulturgefäße können durch Überdruck platzen. Berstende Glaskulturgefäße können Schnittverletzungen verursachen und die Augen schädigen.

– Stellen Sie sicher, dass der Schlauch am Rücklauf in die Versorgungseinheit nicht abgeknickt oder abgeklemmt ist.

Trockenlauf kann die Zirkulationspumpe im Temperiersystem beschädigen!
Befüllen Sie das Temperiersystem, bevor Sie die Temperaturregelung aktivieren.

Der Doppelmantel muss vollständig gefüllt sein, damit der Wärmeübergang optimal gewährleistet werden kann. Überprüfen Sie den Füllstand vor jeder Sterilisation und vor Prozessstart.

Schlauch-Kits

Schlauch-Kits zum Anschluss von Doppelwandigen-Kulturgefäßen bzw. zum Anschluss der UniVessel® SU Heiz-/ Kühlmanschette sind im Lieferumfamg enthalten.

Der Abluftkühler beinhaltet die passenden Schlauch-Kits zum Anschluss am zugehörigen Ausgang an dem Gerät.

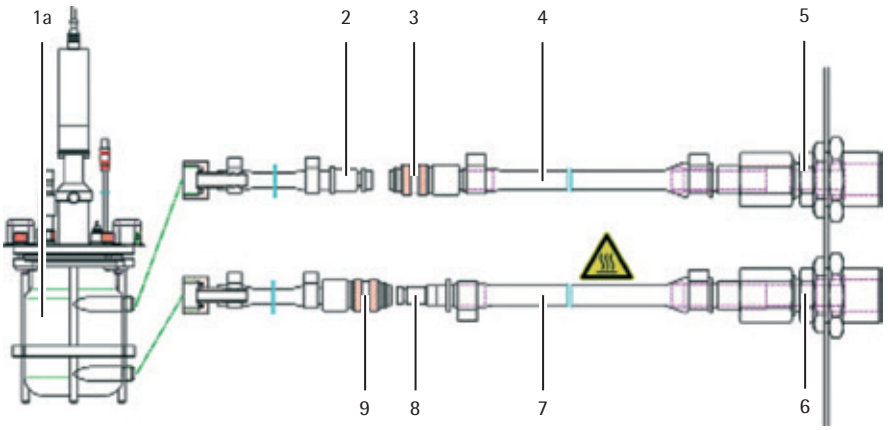


Abb. 7-8: Schlauch-Kit, Temperierung bei doppelwandigen Kulturgefäßen

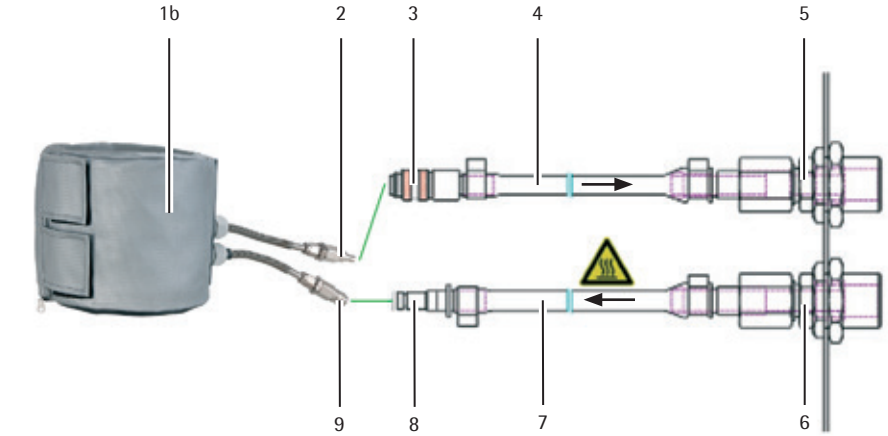


Abb. 7-9: Schlauch-Kit, Temperierung bei einwandigen Kulturgefäßen mit Heiz- /Kühlmanschette

Pos.	Bezeichnung
1a	Kulturgefäß doppelwandig
1b	Heiz- /Kühlmanschette
2	Schlauch mit Stecktülle
3	Verschlusskupplung
4	Schlauch mit Verschlusskupplung für Rücklauf (Länge 600 mm)
5	Anschluss Versorgungseinheit (Rücklauf)
6	Anschluss Versorgungseinheit (Zulauf)
7	Schlauch mit Verschlusstülle für Zulauf (Länge 600 mm)
8	Stecktülle
9	Schlauch mit Verschlusskupplung

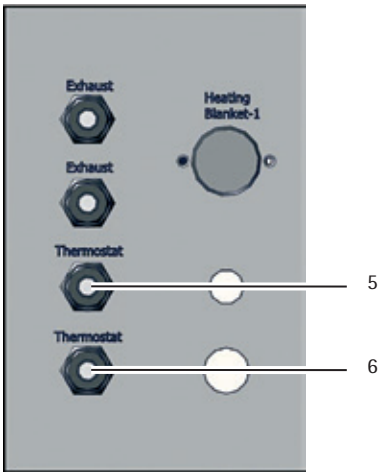


Abb. 7-10: Anschlüsse Temperierung

Temperiermedium auffüllen

Das Gerät ist eingeschaltet [➡ Abschnitt „7.13 Gerät ein- und ausschalten“].

- ▶ Schließen Sie den Schlauch (7) für den Zulauf am Anschluss (6) der Versorgungseinheits an und verbinden Sie den Schlauch mit dem Anschluss (9).
- ▶ Schließen Sie den Schlauch für den Rücklauf am Anschluss (5) der Versorgungseinheits an und verbinden Sie den Schlauch mit dem Anschluss (2).
- ▶ Schalten Sie das Gerät ein.
- ▶ Aktivieren Sie die Temperierungsfunktion auf der Touchscreen-Oberfläche der Steuerung.
- ▶ Sobald Wasser am Laborablauf austritt, können Sie den Füllvorgang beenden.

Im Prozess wird Kühlwasser dem Temperierkreislauf nur zugeführt, wenn es zur Kühlung erforderlich ist. Die Kühlwasserzufuhr zum Abluftkühler ist so geschaltet, dass nach Öffnen der laborseitigen Zufuhr ständig frisches Wasser durchläuft.

Externe Kühleinrichtungen

Die minimale Kulturgefäßtemperatur liegt ca. 8 °C über der Wassereingangstemperatur. Um bei niedrigeren Temperaturen zu arbeiten, können Sie eine externe Kühleinrichtung anschließen.

Wenn Sie einen externen Kühlkreislauf des Labors oder einen Kühlthermostaten anschließen, muss der Temperierkreislauf drucklos (bei Umgebungsdruck) arbeiten.

7.11.2 Temperierung Cultibag RM

Die Temperierung des Kulturmediums kann mit Hilfe von elektrischen Heizmatten oder mit Wasser durchflossenen Temperierwendel erfolgen.

Die Heizmatten sind Bestandteil der Basisausstattung und werden bei der Inbetriebnahme des RM Rocker 20 | 50 an dem RM Rocker 20 | 50 direkt angeschlossen [➡ „Betriebsanleitung BIOSTAT® RM 20 | 50“].

Die Temperierwendel sind optional erhältlich und werden bei der Montage des RM Rocker 20 | 50 am BIOSTAT® B angeschlossen [➡ „Betriebsanleitung BIOSTAT® RM 20 | 50“].

7.11.3 Heizmanschette (nur UniVessel® Glass / UniVessel® SU)

Heizmanschetten dienen zum Beheizen der einwandigen Kulturgefäße.

WARNUNG!

Lebensgefahr durch Stromschlag bei defekten Heizmanschetten!
Die Heizmanschetten müssen einwandfrei beschaffen sein.
– Beachten Sie die zugehörigen Sicherheitshinweise.

Die Leistung der verwendeten Heizmanschette darf 780 Watt nicht überschreiten.
– Verwenden Sie nur die von Sartorius Stedim Systems spezifizierten Teile.
Sonderausführungen und insbesondere Modelle anderer Lieferanten bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung durch Sartorius Stedim Systems.

ACHTUNG!

Falsche Spannungsversorgung beschädigt die Heizmanschette!
Verbinden Sie Heizmanschetten nur mit der Anschlussbuchse an der Versorgungseinheit, niemals mit einer Spannungsversorgung im Labor.
Nur der Anschluss 'Heating blanket' sichert die korrekte Spannung und wird vom Temperaturregler der Versorgungseinheit geschaltet.

Aufbau der Heizmanschette

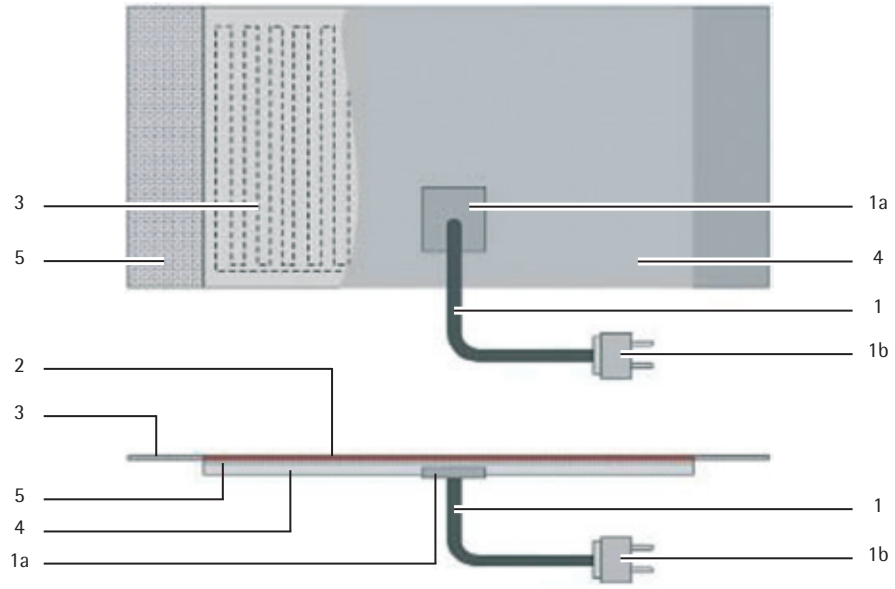


Abb. 7-11: Heizmanschette

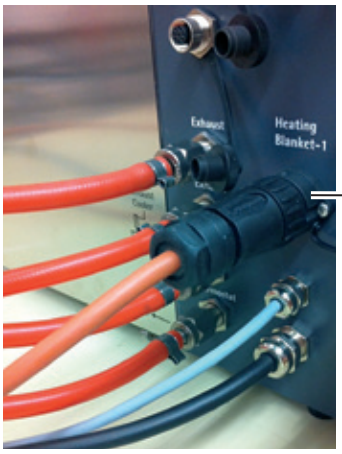


Abb. 7-12: Anschluss 'Heating Blankett'

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Netzkabel	2	Schutzfolie der Heizwendel (Gefäßseite)
1a	Kabelanschluss mit Überhitzungsschutz	3	Heizwendel
1b	6-poliger Amphenol Netzstecker	4	Silikonschaumhülle
2	Schutzfolie der Heizwendel	5	Klettverschluss

Anschluss der Heizmanschette am Gerät

▶ Stellen Sie sicher, dass die Versorgungseinheit am Hauptschalter ausgeschaltet ist [➡ Abschnitt „7.13 Gerät ein- und ausschalten"].

▶ Stecken Sie den Stecker des Anschlusskabels der Heizmanschette in den Anschluss 'Heating Blankett' (1) am Gerät.

7.12 Schläuche der Abluftkühlung anschließen (nur UniVessel® Glass)

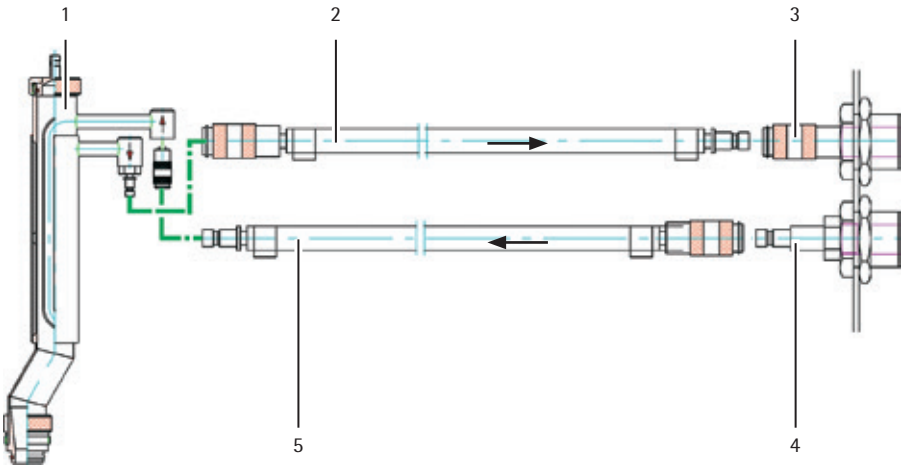


Abb. 7-13: Schlauch-Kit, Abluftkühlung bei Glaskulturgefäßen

Pos.	Bezeichnung
1	Abluftkühler
2	Schlauch mit Verschlusskupplung für Rücklauf
3	Anschluss Versorgungseinheit (Rücklauf)
4	Anschluss Versorgungseinheit (Vorlauf)
5	Schlauch mit Verschlusstülle für Zulauf

Schläuche an Versorgungseinheit anschließen

- ▶ Schließen Sie den Schlauch (5) für den Zulauf am Anschluss (4) der Versorgungseinheit an.
- ▶ Schließen Sie den Schlauch (2) für den Rücklauf am Anschluss (3) der Versorgungseinheit an.

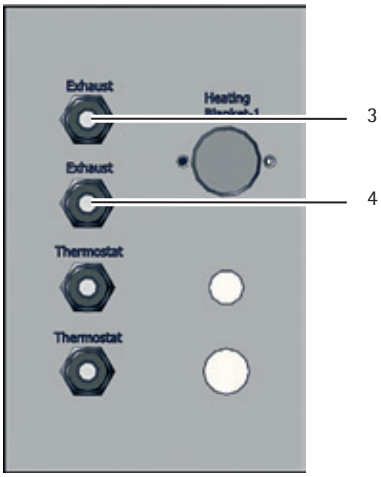


Abb. 7-14: Anschlüsse Abluftkühlung

Im Prozess wird Kühlwasser dem Temperierkreislauf nur zugeführt, wenn es zur Kühlung erforderlich ist. Die Kühlwasserzufuhr zum Abluftkühler ist so geschaltet, dass nach Öffnen der laborseitigen Zufuhr ständig frisches Wasser durchläuft.

7.13 Gerät ein- und ausschalten

Voraussetzung

Die Anlage wurde entsprechend den Vorgaben ordnungsgemäß aufgestellt und angeschlossen. Zusätzlich haben Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut gemacht [➡ Kapitel „2. Sicherheitshinweise"].

▶ Stellen Sie sicher, dass alle benötigten Versorgungsenergien angeschlossen sind.

Abb. 7-15: Hauptschalter

Einschalten

Sie können an den Geräten BIOSTAT® B-MO und BIOSTAT® B-CC in Twin-Ausführung zwei unabhängige Prozesse durchführen.

▶ Schalten Sie das Gerät am Hauptschalter ein [➡ Abschnitt„3. Geräteübersicht"].

▶ Wählen Sie auf dem Bediendisplay des DCU-Systems das Kulturgefäß aus, das Sie für den Prozess einsetzen wollen [➡ ab Abschnitt „8.8 Hauptmenü „Main""].

Kommt als Kulturgefäß der CultiBag RM zum Einsatz, so muss der RM Rocker 20 | 50 ebenfalls eingeschaltet werden [➡ Betriebsanleitung BIOSTAT® RM 20 | 50].

Ausschalten

– Wenn kein weiterer Prozess abläuft (Twin-Ausführung), schalten Sie das(die) Gerät(e) nach Prozessende am Hauptschalter aus.

8. Prozessvorbereitung und Prozessdurchführung

Lesen Sie sich die Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie Prozesse an dem Gerät durchführen. Dies gilt im Besonderen für die Sicherheitshinweise [➡ Kapitel „2. Sicherheitshinweise"].

8.1 Überblick

Die Prozessvorbereitung des Bioreaktors und seine Bedienung im jeweiligen Prozess umfasst in Abhängigkeit der eingesetzten Kulturgefäße folgende wesentliche Maßnahmen:

- Aus- und Umrüsten der Kulturgefäße [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].
- Anschließen und Installieren des UniVessel® SU Komponenten [➡ Betriebshandbuch UniVessel® SU Holder und Installationsanleitung der mitgelieferten UniVessel® SU Komponenten].
- Anschließen RM Rocker 20 | 50 mit CultiBag RM [➡ Betriebsanleitung BIOSTAT® RM 20 | 50].
- Anschließen der Kulturgefäße und Einrichten des Bioreaktors am Arbeitsplatz für den Prozess.
- Autoklavieren der UniVessel® Glass Kulturgefäße und des steril anzuschließenden Zubehörs [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].
- Durchführen eines Prozesses.

8.2 Glaskulturgefäße vorbereiten

Verletzungsgefahr beim Umgang mit schweren Kulturgefäßen!
Ausgerüstete und befüllte Kulturgefäße sind schwer, z. B. beträgt das Gewicht eines UniVessel® Glass mit Arbeitsvolumen von 5 L > 18 kg.

- Handhaben Sie die Kulturgefäße vorsichtig.
- Verwenden Sie geeignete Transportmittel und Hebehilfen.
- Heben Sie die Kulturgefäße nur an den dafür vorgesehenen Handgriffen an.

Rüsten Sie die Kulturgefäße mit den Komponenten aus, die Sie für den Prozess benötigen [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].

Generelle Maßnahmen

Stellen Sie vor Einbau von Kulturgefäßausrüstungen sicher, dass die Einbauteile einwandfrei beschaffen und sauber sind.

- Beseitigen Sie Rückstände, Verunreinigungen bzw. Bewuchs aus vorhergegangen-Prozessen an Kulturgefäßen und Einbauteilen.
- Prüfen Sie alle Teile, insbesondere Glaskulturgefäße, Dichtungen und Silikonschläuche auf Beschädigungen. Ersetzen Sie beschädigte oder durch den Gebrauch verschlissene Teile.

Maßnahmen vor Einbau und Anschluss bestimmter Teile

- pH-Sensor (siehe Bedienhinweise des Sensorherstellers):
  - Kalibrieren Sie den pH-Sensor vor dem Autoklavieren des Kulturgefäßes.
  - Kalibrieren Sie Nullpunkt und Steilheit der Sensoren mit den Puffern entsprechend dem vorgesehenen Messbereich.
- pO_2-Sensor (siehe Bedienhinweise des Sensorherstellers):
  - Prüfen Sie den Sensor mit der vom Hersteller empfohlenen Funktionsprüfung und warten ihn, falls erforderlich. Erneuern Sie z. B. Membran und Messelektrolyt.
  - Kalibrieren Sie den pO_2-Sensor nach dem Sterilisieren der Kulturgefäße, wenn Sie diese für den Prozess vorbereiten.
- Redox-Sensor (Option, falls enthalten):
  - Führen Sie die vom Hersteller empfohlene Funktionsprüfung mit Bezugspuffern durch.

8.3 Transferleitungen anschließen

Die Transferleitungen werden zwischen der (den) Korrekturmittelflasche (n) und dem Kulturgefäß montiert.

Transferleitung für UniVessel® Glass , UniVessel® SU

Normbezeichnung	Material	Schlauchinnendurchmesser	Wandstärke
0,8 x 1,6; VMQ 7621; 55° Shore	Silikonschlauch transparent	0,8 mm	1,6 mm
1,6 x 1,6; VMQ 7621; 55° Shore	Silikonschlauch transparent	1,6 mm	1,6 mm
3,2 x 1,6; VMQ 7621; 55° Shore	Silikonschlauch transparent	3,2 mm	1,6 mm

Transferleitung für RM Rocker 20 | 50

Normbezeichnung	Material	Schlauchinnendurchmesser	Wandstärke
0,8 x 1,6; VMQ 7621; 55° Shore	Silikonschlauch transparent	0,8 mm	1,6 mm
1,6 x 1,6; VMQ 7621; 55° Shore	Silikonschlauch transparent	1,6 mm	1,6 mm

Korrekturmittelflaschen

▶ Bereiten Sie die Flaschen für Säure, Lauge, Antischaummittel oder Nährlösung vor und schließen Sie die Transferleitungen an.

Informationen zu Aufbau, Ausstattung und Montage der Korrekturmittelflaschen erhalten Sie im [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].

Montage der Transferleitungen

Gefahr von Verätzungen bei Säuren und Laugen!
Sind die Schläuche nicht sicher fixiert, können sie abrutschen und das Korrekturmittel kann unkontrolliert freiwerden.

- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung:
  - Schutzkleidung, Schutzhandschuhe, Schutzbrille
- Verwenden Sie die im Lieferumgang enthaltenen Schläuche.
- Stellen Sie sicher, dass die Schläuche sicher fixiert sind.

Beim BIOSTAT® B sind je Kulturgefäß 3 Flaschen für die Zufuhr von Korrekturmitteln vorgesehen.

▶ Stecken Sie ein Stück Silikonschlauch auf die Schlaucholive der Korrekturmittelflasche, an der das Steigrohr montiert ist.

▶ Verbinden Sie das freie Schlauchende mit den Zugangsstutzen am Kulturgefäß.

Die Schläuche müssen ausreichend lang sein, so dass sie sich nach dem Aufstellen an der Versorgungseinheit bequem in die zughörigen Schlauchpumpen einbauen lassen.

▶ Sichern Sie alle Schlauchanschlüsse mit Schlauchbindern.

▶ Klemmen Sie die Schläuche, die an Tauchrohre angeschlossen sind, vor der Autoklavensterilisation mit Schlauchklemmen ab. Wenn sich Überdruck in den Flaschen bildet, darf kein Medium herausgedrückt werden.

▶ Stellen Sie die Korrekturmittelflaschen in den Flaschenhalter.

Um die Flaschen später an den Kulturgefäßen anzuschließen, können Sie sie separat autoklavieren. Für die sterile Verbindung zum Kulturgefäß können Sie die Transferleitungen mit STT-Schnellkupplungen versehen:

- Das Steckerteil von STT-Kupplungen wird an der Transferleitung montiert.
- Das Kupplungsteil wird an der Zuleitung zum Kulturgefäß montiert.

Ausführliche Hinweise zum Anschluß der STT-Schnellkupplungen finden Sie im [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].

8.4 Kulturgefäß mit Kulturmedium befüllen

8.4.1 UniVessel® Glass / UniVessel® SU

Hitzebeständiges Kulturmedium

▶ Füllen Sie das Kulturmedium vor dem Autoklavieren über einen Port in der Deckelöffnung in das Kulturgefäß ein.

Nichthitzebeständiges Kulturmedium

▶ Füllen Sie etwas Wasser (ca. 200 - 300 ml) in das Kulturgefäß ein und autoklavieren Sie das Kulturgefäß.

▶ Füllen Sie das Kulturmedium nach dem Autoklavieren in das Kulturgefäß.

▶ Stellen Sie sicher, dass Sie das Kulturmedium steril zuführen.

UniVessel® SU:
Der UniVessel SU wird steril geliefert. Das Kulturgefäß darf nicht autoklaviert werden. Das Kulturgefäß muss mit sterilen Medium befüllt werden.

8.4.2 CultiBag RM

Zum befüllen des CultiBag RM mit Kulturmedium folgen Sie den Anweisungen in der [➡ Betriebsanleitung BIOSTAT® RM 20 | 50].

8.5 Glaskulturgefäße sterilisieren

Bruchgefahr der Kulturgefäße!
Überdruck durch Aufheizen und mögliches Vakuum beim Abkühlen können die Glasgefäße zerstören.
Der Sterilfilter der Abluftstrecke sorgt für sterilen Druckausgleich zwischen Gefäßinnenraum und der umgebenden Atmosphäre.

– Diese Abluftstrecke dürfen Sie nicht abklemmen.

Bei Doppelmantelgefäßen dient der Ausgang (Anschlußstutzen oben, Schlauchstück mit Kupplungsstecker) zum Druckausgleich.

– Das Schlauchstück dürfen Sie nicht knicken, abklemmen oder verschliessen.

Verwenden Sie keinen Vakuumautoklaven. Am Ende der Sterilisation kann Vakuum zu starkem Aufschäumen des Mediums führen. Schaum, der in den Zuluft- oder Abluftfilter eindringt, kann diese blockieren und unbrauchbar machen.

Für optimale Wärmeübertragung im Autoklaven und im Prozess muss der Doppelmantel der Kulturgefäße gefüllt sein.

▶ Klemmen Sie an Tauchrohren angeschlossene Transferleitungen sowie den Schlauch zwischen Zuluftfilter und Begasungsrohr am Kulturgefäß mit Schlauchklemmen ab.

▶ Autoklavieren Sie die Kulturgefäße bei 121° C. Die für eine sichere Sterilisation benötigte Aufenthaltsdauer im Autoklaven müssen Sie empirisch ermitteln [➡ Dokumentation zum Autoklaven].

Für eine sichere Sterilisation (z. B. Abtötung thermophiler Sporen) muss die Temperatur in den Kulturgefäßen für mindestens 30 Min. bei Sterilisationstemperatur gehalten werden

8.6 Kultivierungsprozess vorbereiten

VORSICHT!

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!
Die vorzeitige Entnahme der Kulturgefäße aus dem Autoklaven kann zu Verbrennungen führen.

– Lassen Sie die Kulturgefäße im Autoklaven abkühlen.
– Tragen Sie Schutzhandschuhe zum Transport.

VORSICHT!

Verletzungsgefahr beim Umgang mit schweren Kulturgefäßen!
Ausgerüstete und befüllte Kulturgefäße sind schwer, z. B. beträgt das Gewicht eines UniVessel® Glass mit Arbeitsvolumen von 5 L > 18 kg.

– Verwenden Sie geeignete Transportmittel und Hebehilfen.
– Heben Sie die Kulturgefäße nur an den dafür vorgesehenen Handgriffen an.

▶ Transportieren Sie die Kulturgefäße vorsichtig zum Arbeitsplatz und stellen Sie die Kulturgefäße so vor das Gerät, dass Sie alle Leitungen und Peripheriegeräte einfach anschließen können.

▶ Montieren Sie den Rührwerkantrieb auf die Kupplung der Rührerwelle
[➡ Abschnitt „8.6.1 Rührwerkantrieb montieren“]

Temperiersystem – UniVessel® Glass doppelwandig:

▶ Verbinden Sie die Zu- und Ablaufschläuche des Temperiersystems mit den Anschlüssen am Kulturgefäß.

Temperiersystem – UniVessel® Glass einwandig / UniVessel® SU (Single Use):

▶ Verbinden Sie die Zu- und Ablaufleitungen des Temperiersystems mit der Heiz- / Kühlmanschette und montieren Sie sie am Kulturgefäß.
[➡ Abschnitt „8.6.2 Heiz- /Kühlmanschette montieren“]

oder (abhängig von der Ausstattung)

▶ Montieren Sie die Heizmanschette am Kulturgefäß.
[➡ Abschnitt „8.6.3 Heizmanschette montieren“]

Abluftkühlung

▶ Verbinden Sie die Zu- und Ablaufschläuche der Abluftkühlung mit den Anschlüssen **des Abluftkühlers am Kulturgefäß.**

Abluftheizung – UniVessel® SU (Single Use):

▶ Montieren Sie die Abluftfilterheizung an einem der Abluftfilter und stecken Sie den Stecker in die Steckdose [➡ „Installationsanleitung Heizung für Abluftfilter"].

Sensoren

▶ Schließen Sie die Sensoren an den entsprechenden Kabel an.

Begasungsmodule

▶ Schließen Sie die Begasung am Kulturgefäß an.
[➡ Abschnitt „8.6.4 Begasungsmodule anschließen"]

Korrekturmittelzufuhr

▶ Legen Sie die Transferschläuche in die **Schlauchpumpen am Gerät ein.**
[➡ Abschnitt „8.6.5 Korrekturmittelzufuhr vorbereiten"]**.**

Druckregelung Abluftfilter

▶ Stecken Sie einen Silikonschlauch auf den Abluftfilter und verbinden Sie ihn mit dem Anschluss 'Press in' an der Vorderseite der Versorgungseinheit.

8.6.1 Rührwerkantrieb montieren

Verletzungsgefahr bei drehendem Motor!
Der Motor kann durch Einschalten im DCU-System im demontierten Zustand für Funktionstests in Betrieb genommen werden.
Hineingreifen in den laufenden Antrieb kann zu Verletzungen der Finger führen.

– Greifen Sie nicht mit den Fingern in die Schutzhülse.

– Lassen Sie die Motorsteuerung ausgeschaltet (außer bei Funktionstests), bis Sie den Motor auf der Rührwelle am Kulturgefäß befestigt haben.

Die Abbildungen zeigen eine mögliche Ausführung von Überwurfhülse und Rührwellenkupplung. Die tatsächlich verfügbare Ausführung kann von der Darstellung abweichen.

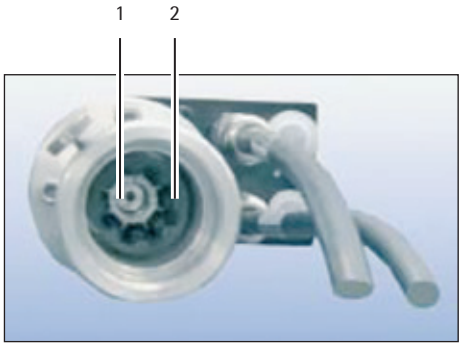


Abb. 8-1: Motorkupplung

Die Kupplung (1) des Motors ist mit einem gummierten Ausgleichselement (2) ausgestattet. Das Ausgleichselement stellt eine kraftschlüssige Verbindung zur Kupplung der Rührwerkswelle her und sorgt für einen geräuscharme Kraftübertragung des Antriebs.

Der Rührwerksmotor kann auf folgende Rührwerkswellen montiert werden:

– UniVessel® Glass (einwandig / doppelwandig)

– UniVessel® SU (mit entsprechendem Adapter)

Montage bei UniVessel® Glass Kulturgefäßen

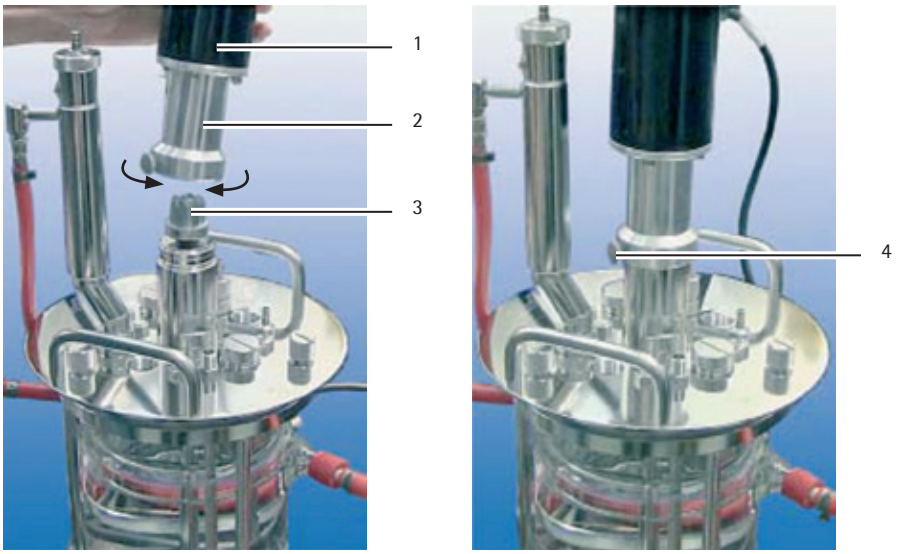


Abb. 8-2: Rührwerkkupplung UniVessel® Glass

- ▶ Nehmen Sie den Motor (1) von der Ablage des Geräts und stecken Sie die Kupplung mit der Überwurfhülse (2) auf die Rührwerkswelle.
- ▶ Verdrehen Sie das Motorgehäuse etwas nach links oder rechts, bis das Kupplungsteil des Motors in die Kupplung (3) der Rührwerkswelle rutscht.
- ▶ Drehen Sie die Feststellschraube (4) der Überwurfhülse fest, um den Motor auf der Rührwerkswelle sicher zu fixieren.

Montage bei UniVessel® SU Kulturgefäßen

Bei UniVessel® SU Kulturgefäßen kann der Motor für die Rührwerkswelle nicht direkt auf die Kupplung montiert werden. Zur Montage des Motors benötigen Sie einen Adapter. Der Adapter ist nicht Bestandteil der Serienausstattung des Geräts.
Sie erhalten den Adapter mit beiliegender Installationsanleitung von der Sartorius Stedim Biotech.

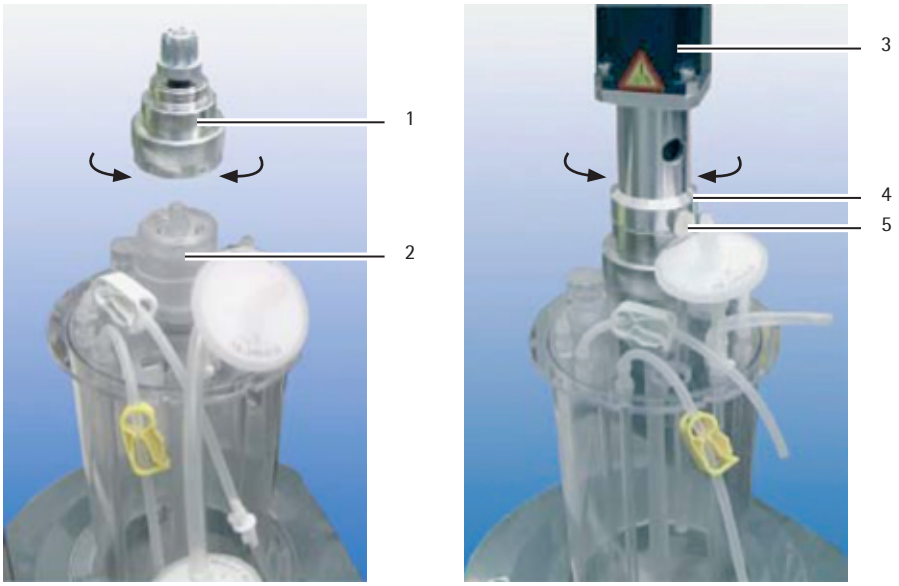


Abb. 8-3: Rührwerkkupplung UniVessel® SU

▶ Montieren Sie den Adapter (1) auf die Kupplung der Rührwerkswelle (2) [➡ 'Installationsanleitung Motoradapter'].

▶ Nehmen Sie den Motor (3) von der Ablage der Versorgungseinheit und stecken Sie die Kupplung mit der Überwurfhülse (4) auf den Adapter.

▶ Verdrehen Sie das Motorgehäuse etwas nach links oder rechts, bis das Kupplungsteil des Motors in die Kupplung des Adapters rutscht.

▶ Drehen Sie die Feststellschraube (5) der Überwurfhülse fest, um den Motor auf der Rührwerkswelle sicher zu fixieren.

8.6.2 Heiz- /Kühlmanschette montieren

Verbrennungsgefahr durch Kontakt mit heißen Oberflächen!
Die Heiz- /Kühlmanschette kann bis zu 55 Grad Celsius heiß werden.

– Vermeiden Sie Kontakt mit heißen Oberflächen.

– Tragen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie mit Heizungen und heißen Kulturmedien arbeiten.

Abb. 8-4: Heiz-/Kühlelement am UniVessel® SU

Pos.	Bezeichnung
1	Kulturgefäß UniVessel® SU oder einwandiges Kulturgefäß
2	Heiz-/Kühlmanschette)
3	Anschluss Temperierung Rücklauf (Rectus-Schnellkupplungshälfte)
4	Anschluss Temperierung Zulauf (Rectus-Schnellkupplungshälfte)
5	Klettverschluss der Manschette

Montage der Heiz- /Kühlmanschette am Kulturgefäß

Die Heiz- /Kühlmanschette ist mit Temperiermedium gefüllt und an den Temperierschläuchen angeschlossen [➡ Abschnitt „7.11.1 Doppelwandige Kulturgefäße / Einwandige Kulturgefäße mit Heiz- /Kühlmanschette (nur UniVessel® Glass / UniVessel® SU)“].

▶ Legen Sie die Manschette (2) um das Kulturgefäß (1) herum.

▶ Befestigen Sie die Klettverschlüsse (5) so, dass die Manschette eng an dem Kulturgefäß anliegt.

Beachten Sie weitergehende Hinweise in der Installationsanleitung „Heiz-/Kühlelement für Kulturgefäß“.

8.6.3 Heizmanschette montieren

ACHTUNG!

Beschädigung der Heizwendel durch scharfkantige Gegenstände!
Scharfkantige und schwere Gegenstände können die Heizwendel beschädigen und einen Kurzschluss verursachen.
Stellen Sie keine Gegenstände auf die Heizmanschette.

▶ Heben und halten Sie die Manschette vorsichtig an dem Rand, der dem Kabelanschluss gegenüber liegt.

ACHTUNG!

Beschädigung der Kabelbefestigung durch Zugkräfte!

– Heben Sie die Heizmanschette nicht am Netzkabel an. Dies kann die Kabelbefestigung beschädigen.
– Rollen Sie die Manschette nicht enger zusammen als es der Rundung des Kulturgefäßes entspricht.
– Die Heizmanschette nicht knicken und falten.
– Bei Verwendung der Heizmanschette am UniVessel® SU sollte die Heizmanschette zur optimalen Wärmeübertragung im unteren Bereich des Kulturgefäßes montiert werden. Montieren Sie die Heizmanschette so, dass das Netzkabel nach oben geführt werden kann. Dies verhindert ein Abknicken des Anschlusskabels.

Abb. 8-5: Heizmanschette am Kulturgefäß

▶ Legen Sie die Heizmanschette mit der folierten Seite um das Kulturgefäß.

▷ Die mit Silikonschaum isolierte Seite muss nach außen zeigen. Die Isolierschicht schützt bei Berührungen vor Verbrennungen.

▶ Befestigen Sie die Klettverschlüsse so, dass die Manschette glatt auf dem Kulturgefäß aufliegt, ohne Falten, Verwerfungen oder Dellen.

Betrieb der Heizmanschette

Verbrennungsgefahr an der Heizmanschette!
Abhängig von der Betriebstemperatur im Kulturgefäß kann sich die Heizmanschette auf bis zu ca. 80°C erwärmen.

– Berühren Sie die Heizmanschette im Betrieb über 40 °C nicht mit bloßen Händen.
– Benutzen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie am Kulturgefäß hantieren müssen.

▶ Schalten Sie das Gerät ein.

▶ Stellen Sie die Temperaturregelung in der Steuerung ein und aktivieren Sie sie, wenn sie für den Prozess benötigt wird.

Das Mess- und Regelsystem aktiviert die Spannungsversorgung der Heizmanschette, wenn das Kulturgefäß beheizt werden soll, und die Kühlwasserzufuhr zum Kühlfinger, wenn Kühlung erforderlich ist
Montage Kühlfinger: [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass).

▶ Kontrollieren Sie die Heizmanschette im Prozess regelmäßig.

Wenn am Anschluss des Netzkabels oder auf der Silikonschaum entlang der Heizwendel schwarze Verfärbungen auftreten, deutet dies auf defekte Heizwendel bzw. Kabel hin. Unterbrechen Sie sofort den Betrieb und tauschen Sie die Heizmanschette aus.

▶ Bei Kontakt mit Spritzwasser oder Medien unterbrechen Sie den Heizbetrieb, nehmen Sie die Heizmanschette vom Kulturgefäß ab, reinigen und trocken Sie sie sorgfältig.

8.6.4 Begasungsmodule anschließen

8.6.4.1 Vorbereitende Maßnahmen durchführen

Die Kulturgefäße müssen mit ihren Einrichtungen für die Medienbegasung ausgerüstet sein [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass]:

- Begasungsrohr mit Ringsparger bzw. Mikrosparger oder Begasungskorb mit Silikonschlauchmembran,
- Zuluftfilter,
- Abluftkühler mit Abluftfilter,
- Zuluftfilter für die Kopfraumbegasung beim Begasungsmodul 'Additive Flow'.

Begasungsschlauch Overlay/Sparger für UniVessel® Glass , UniVessel® SU

Normbezeichnung	Material	Schlauchinnendurchmesser	Wandstärke
3,2 x 1,6; VMQ 7621; 55° Shore	Silikonschlauch transparent	3,2 mm	1,6 mm
6 x 9; Transparent; 55° Shore	Silikonkautschukschlauch		

Begasungsschlauch Sparger für RM Rocker 20 | 50

Normbezeichnung	Material	Schlauchinnendurchmesser	Wandstärke
3,2 x 1,6; VMQ 7621; 55° Shore	Silikonschlauch transparent	3,2 mm	1,6 mm
6 x 9; Transparent; 55° Shore	Silikonkautschukschlauch		

Abluftschlauch für RM Rocker 20 | 50

Normbezeichnung	Material	Schlauchinnendurchmesser	Wandstärke
6 x 9; Transparent; 55° Shore	Silikonkautschukschlauch		

Kulturgefäße werden mit den Zu- und Abluftfiltern autoklaviert und danach neben der Versorgungseinheit aufgestellt.

Die Einstellungen zum Kalibrieren des pO_2-Sensors und die Wahl der Betriebsart der Gaszufuhr erfolgen im DCU-System [➡ Kapitel „8.10 Hauptmenü „Calibration““].

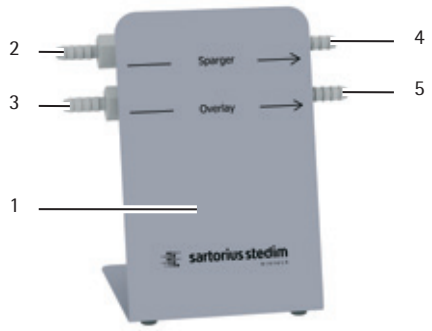
Nach dem Autoklavieren und vor der Begasung mit Luft und Sauerstoff können Sie die Nullpunkt-Kalibrierung des pO_2-Sensors mit Stickstoff durchführen.

Beachten Sie die Anweisungen zur Nullpunkt-Kalibrierung des pO_2-Sensors mit Stickstoff bei Ausstattungen mit 'O_2-Enrichment' und 'Gasflow-Ratio' Begasungsmodulen [➡ Abschnitt „8.6.4.3 Begasungssystem 'Additive Flow 2-Gas' anschließen“].

8.6.4.2 Sicherheitsventil-Station UniVessel® SU

Die Sicherheitsventil-Station stellt sicher, dass der vorgeschriebene maximale Betriebsdruck des Kulturgefäßes UniVessel® SU nicht überschritten wird.

Die Sicherheitsventil-Station wird zwischen Bioreaktor-Kontrolleinheit und Kulturge-



fäß zwischengeschaltet. Dadurch werden unzulässige Überdrücke im Kulturgefäß verhindert.

- ▶ Stellen Sie die Sicherheitsventil-Station in der Nähe der Bioreaktor-Kontrolleinheit auf einem stabilen Untergrund auf.
- ▶ Stellen Sie die Sicherheitsventil-Station mit der Vorderseite (1) nach vorne auf.
- ▶ Verbinden Sie die Schläuche an den Ausgängen Overlay und Sparger mit den Eingängen der Sicherheitsventil-Station (2) und (3) [➡ Installationsanleitung Sicherheitsventil-Station].
- ▶ Verbinden Sie die Ausgänge der Sicherheitsventil-Station (4) und (5) mit den entsprechenden Eingängen des Kulturgefäßes UniVessel® SU [➡ Betriebsanleitung zum UniVessel® SU].

Achten Sie beim Verlegen und Anschließen der Schläuche darauf, dass diese nicht gebogen oder gedehnt werden.

8.6.4.3 Begasungssystem 'Additive Flow 2-Gas' anschließen

Nullpunkt-Kalibrierung

Die Nullpunkt-Kalibrierung des pO_2-Sensors kann durch Zufuhr von Stickstoff über das Begasungssystem 'O_2-Enrichment' und 'Gasflow-Ratio' erfolgen:

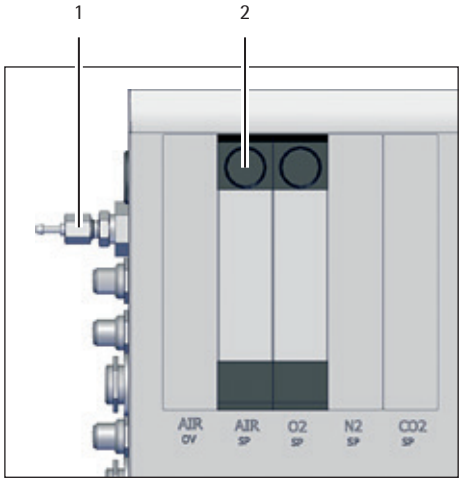


Abb. 8-6: Anschluss und Gasflussregler

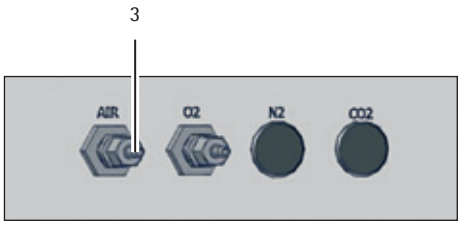


Abb. 8-7: Versorgung Anschluss Stickstoff an „AIR"

- ▶ Schließen Sie für die Nullpunkt-Kalibrierung die laborseitige Stickstoffversorgung an der Rückseite der Versorgungseinheit am Anschluss 'AIR' (3) an.
- ▶ Schließen Sie den Schlauch vom Ausgang 'Sparger' (1) am Zuluftfilter des Kulturgefäßes an.
- ▶ Öffnen Sie die Stickstoffzufuhr vom Labor und den Schwebekörper-Durchflussmesser am Ausgang 'Sparger' (2).
- ▶ Begasen Sie das Kulturmedium mit Stickstoff und kalibrieren Sie den Nullpunkt [➡ Abschnitt „8.10 Hauptmenü „Calibration""].
- ▶ Entfernen Sie nach der Nullpunkt-Kalibrierung den laborseitigen Schlauch für die Stickstoffversorgung vom Anschluss 'AIR' (3).
- ▶ Schließen Sie die Luftversorgung vom Labor am Eingang 'AIR' (3) der Versorgungseinheit an.
- ▶ Begasen Sie das Kulturmedium mit Luft und kalibrieren Sie die Steilheit [➡ Abschnitt „8.10 Hauptmenü „Calibration""].
- ▶ Stellen Sie am Schwebekörper-Durchflussmesser 'Sparger' oder am Gasflusregler im DCU System den Gasfluss ein, mit dem Sie bei Prozessbeginn begasen wollen. Wenn die Versorgungseinheit Massflow-Controller zur Gaszufuhr enthält, stellen Sie am Schwebekörper-Durchflussmesser für den Ausgang 'Sparger' den maximalen Gasdurchfluss ein.

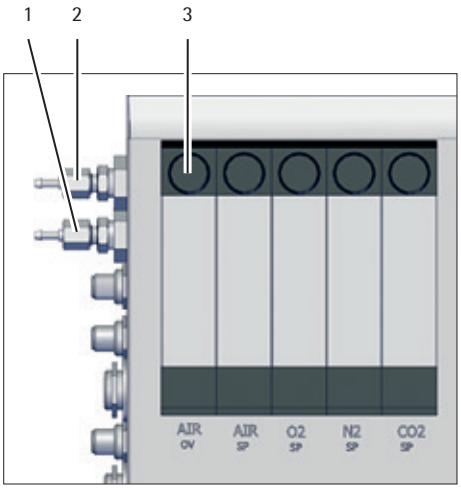


Abb. 8-8: Anschluss und Gasflussregler

8.6.4.4 Begasungssystem 'Additive Flow 4-Gas' anschließen

- ▶ Schließen Sie den Schlauch vom Ausgang 'Sparger' (1) am Zuluftfilter des Kulturgefäßes an.
- ▶ Begasen Sie das Kulturmedium mit Stickstoff und kalibrieren Sie den Nullpunkt [➡ Abschnitt „8.10 Hauptmenü „Calibration““].
- ▶ Begasen Sie das Kulturmedium mit Luft und kalibrieren Sie die Steilheit.
- ▶ Schließen Sie den Schlauch vom Ausgang 'Overlay' (2) am Zuluftfilter des Kulturgefäßes an.
- ▶ Stellen Sie an den Schwebekörper-Durchflussmessern (1) den für Ihren Prozess benötigten Gassfluss ein.

  Wenn die Versorgungseinheit Massflow-Controller zur Gaszufuhr enthält, stellen Sie am Schwebekörper-Durchflussmesser für den Ausgang 'Sparger' und 'Overlay' den maximalen Gasdurchfluss ein.

8.6.5 Korrekturmittelzufuhr vorbereiten

Die Versorgungseinheit enthält bis zu 8 integrierte Schlauchpumpen WM 114 für die Zufuhr von Korrekturmitteln (Säure, Lauge, Antischaummittel oder Nährlösung).

Vorbereitende Maßnahmen:

Die Kulturgefäße müssen die Einrichtungen für Korrekturmittelzufuhr bzw. Medienentnahme enthalten [Betriebshandbuch UniVessel® Glass]:

- pH-Sensor, Zugabestutzen für Säure und Lauge
- Antischaumsonde, Zugabestutzen für Antischaummittel
- Ernterohr für Medienentnahme

Die Flaschen müssen vorbereitet sein [➡ Abschnitt „8.3 Transferleitungen anschließen"].

WARNUNG!

Quetschgefahr von Gliedmaßen durch Einziehen in die Rotationspumpe!

- Lassen Sie an dem Gerät nur qualifiziertes Fachpersonal arbeiten.
- Schalten Sie die Schlauchpumpen auf „off", bevor Sie die Schläuche einlegen.

Schlauchhalter der Schlauchpumpe einstellen

In den Schlauchpumpen können Schläuche mit verschiedenen Schlauchquerschnitten eingelegt werden.

Der Schlauchhalter muss für den verwendeten Schlauchquerschnitt eingestellt werden.

▶ Klappen Sie die Abdeckung der Schlauchpumpe nach oben, um die Einstellung vorzunehmen.

Markierungen an dem Schlauchhalter (1) und an dem Gehäuse (2), (3) legen die Position des Schlauchhalters fest.

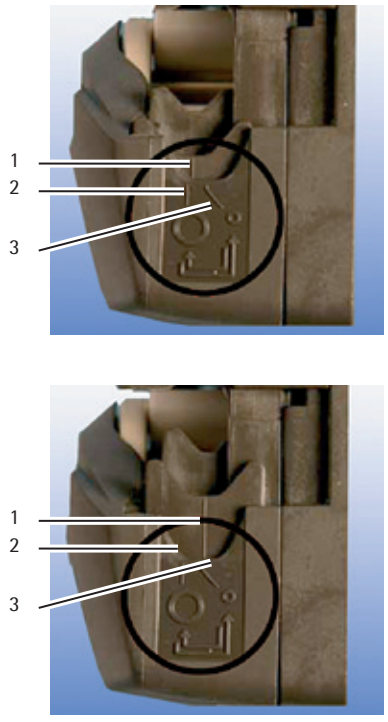


Abb. 8-9: Schlauchhalter Position

Die Position des Schlauchhalters in Abhängigkeit vom Schlauchinnendurchmesser zeigt die nachfolgende Tabelle.

Schlauchinnendurchmesser	0,5 mm	0,8 mm	1,6 mm	2,4 mm	3,2 mm	4,0 mm	4,8 mm
Position des Schlauchhalters	3	3	2	2	2	2	2
Querschnitt	○	○	◯	◯	◯	◯	◯

ACHTUNG!

Wenn sich der Schlauchhalter bei kleinen Schläuchen (kleiner Kreis) in der Position (3) befindet und größere Schläuche (4,0 – 4,8 mm Innendurchmesser) verwendet werden, dann werden Fördermenge und Schlauchlebensdauer reduziert.

Wenn sich der Schlauchhalter bei großen Schläuchen (großer Kreis) in der Position (2) befindet und kleinere Schläuche (Innendurchmesser 0,5 – 0,8 mm) verwendet werden, besteht die Gefahr, dass der Schlauch in den Pumpenkopf gelangt und platzt.

Position des Schlauchhalters ändern

Wechsel zu kleinem Schlauchdurchmesser:

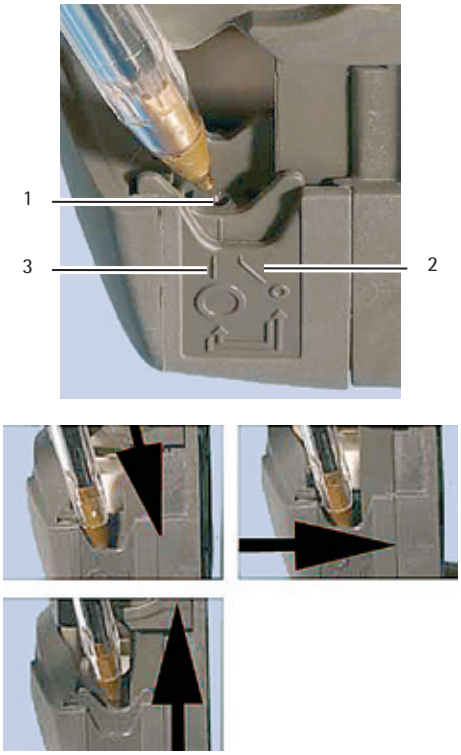


Abb. 8-10: Schlauchhalter Position

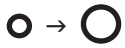
Schalten Sie die Pumpe vor Änderung der Schlauchhalterposition ab. Verwenden Sie einen spitzen Gegenstand wie z. B. einen Kugelschreiber, um die unteren Schlauchhalter auf beiden Seiten des Pumpenkopfs neu zu positionieren.

- ▶ Stecken Sie den spitzen Gegenstand in die Vertiefung (1) und drücken Sie das Werkzeug z.B. einen Kugelschreiber nach unten.
- ▶ Schieben Sie die Backe des Schlauchhalters in die Position (2), bis die Backe in der neuen Position einrastet.
- ▷ Die Markierung des Schlauchhalters befindet sich nun über der Markierung für den kleinen Schlauchdurchmesser (2).
- ▶ Verringern Sie den Druck auf das Werkzeug.
- ▷ Die Backe wird angehoben und korrekt ausgerichtet.

Wenn die Backe nicht angehoben wird, wiederholen Sie den Vorgang und halten Sie den Abwärtsdruck bis zur Freigabe aufrecht.

Stellen Sie den Schlauchhalter auf der anderen Seite des Pumpenkopfs auf dieselbe Weise ein.

Wechsel zu großem Schlauchdurchmesser:



Führen Sie die im vorigen Abschnitt beschriebenen Schritte aus. Schieben Sie den Schlauchhalter in die entgegengesetzte Richtung, so dass die Backe in der Position (3) einrastet.

ACHTUNG!

Verschmutzungen der Schlauchpumpenmechanik.
Wenn Sie im Anschluss an die Einstellung der Schlauchhalterposition keinen Schlauch einlegen, schließen Sie die Abdeckung der Schlauchpumpe.
Verschmutzungen im Bereich der Mechanik können zu Funktionsstörungen führen und die Lebensdauer der Schlauchpumpe verkürzen.

Schlauch einlegen und entnehmen

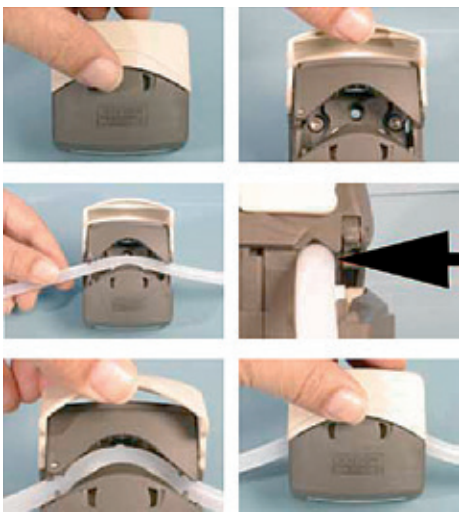


Abb. 8-11: Schlauch einlegen

Überprüfen Sie, ob die Schlauchhalter auf beiden Seiten des Pumpenkopfs für die von Ihnen verwendete Schlauchgröße richtig eingestellt sind [➡ „Position des Schlauchhalters ändern“].

- ▶ Klappen Sie die Abdeckung ganz nach oben.
- ▶ Achten Sie darauf, dass genügend Schlauch für die Krümmung im Schlauchbett der Pumpe vorhanden ist. Positionieren Sie den Schlauch zwischen den Rotorrollen und dem Bett, an die Innenwand des Pumpenkopfs gedrückt. Der Schlauch darf nicht an den Rollen anliegend verdreht oder gedehnt sein.
- ▶ Schließen Sie den Deckel, bis er in der geschlossenen Stellung einrastet.
- ▷ Das Bett schließt sich selbsttätig und der Schlauch wird korrekt gedehnt.
- ▶ Zum Ausbau des Schlauchelements führen Sie die Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus.

8.7 Durchführen eines Prozesses

Verletzungsgefahr durch Glassplitter!
Nach Beaufschlagen mit unzulässigem Überdruck kann das Kulturgefäß bersten und Glassplitter können Schnittverletzungen verursachen und die Augen schädigen.

- Betreiben Sie den Temperierkreislauf von Doppelmantel-Kulturgefäßen bei Umgebungsdruck. Beaufschlagen Sie die Kulturgefäße beim Begasen mit max. 0,8 barü Überdruck [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass).
- Sorgen Sie für einen stabilen Stand des Kulturgefäßes.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung.
- Stellen Sie sicher, dass das Kulturgefäß korrekt an die Versorgungseinheit angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Kulturgefäß nicht überfüllt wird.
- Beaufsichtigen Sie das Befüllen des Kulturgefäßes und stellen Sie sicher, dass alle angeschlossenen Vorlagen das im Kulturgefäß zur verfügungstehende Volumen nicht übersteigt.
- Sorgen Sie für einen drucklosen Kühlwasserrücklauf.
- Kontrollieren Sie regelmäßig alle unter Druck stehenden Leitungen, Schläuche und Verschraubungen auf Undichtigkeiten und äußerlich erkennbare Beschädigungen.

Kontaminationsgefahr bei austretenden Zugabe- und Kulturmedien!
Unkontrolliert frei werdende gefährliche Substanzen, infektiöse Kulturen und ätzende Medien können gesundheitliche Schäden verursachen.

- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften, die Ihr Unternehmen erlassen hat (z. B. bei Prozessen, die besondere Anforderungen an den Arbeitsplatz, die Handhabung der Komponenten oder den Umgang mit Medien und kontaminierten Bauteilen stellen).
- Entleeren Sie die Zugabeschläuche bevor Sie die Schlauchverbindung lösen.
- Tragen Sie die persönliche Schutzkleidung.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.

Kontaminationsgefahr durch im Prozess verwendete Medien, Kulturen und erzeugte Produkte!
Im Prozess verwendete Medien, Kulturen und erzeugte Produkte können gesundheitliche Schäden verursachen.

- Falls erforderlich, desinfizieren bzw. sterilisieren Sie kontaminierte Ausrüstungen. Sie können dazu die UniVessel® Glass und das Zubehör, das in Kontakt mit der Kultur war, vor dem Demontieren und Reinigen mit Wasser füllen und nochmals autoklavieren.
- Es kann ausreichen, den UniVessel® Glass ca. 1 h auf > 65 °C zu erhitzen. Dies tötet lebende Zellen ab, nicht aber Sporen bzw. thermophile Mikroorganismen.
- Bei ungefährlichen Kulturen und Medien können Sie den UniVessel® Glass sorgfältig mit Wasser spülen.

Verätzungsgefahr durch Säuren und Laugen!
Restmengen von Säuren und Laugen in Korrekturmittelflaschen können bei unkontrollierter Freisetzung Verätzungen verursachen!

– Zum Neutralisieren der Säuren und Laugen entleeren Sie die Leitungen in geeignete Gefäße.
– Behandeln Sie sonstige Ausrüstungen, die Kontakt mit Säuren, Laugen oder (möglicherweise) gefährlichen Medien hatten, mit geeigneten Reinigungslösungen oder entsorgen Sie diese sicher.

Verbrennungsgefahr durch Kontakt mit heißen Oberflächen von Kulturgefäßen!
Bei Doppelmantelgefäßen können die Ausgänge am Temperiermodul, die Temperierschläuche und das Kulturgefäß so heiß werden, dass Verbrennungsgefahr besteht.
Bei einwandigen Kulturgefäßen werden die Heizmanschetten heiß.

▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie mit heißen Kulturmedien arbeiten.

Verbrennungsgefahr durch Kontakt mit heißen Oberflächen der Rührwerksmotoren!
Die Rührwerksmotoren können bei längerem Betrieb, hohen Drehzahlen und viskosen Medien heiß werden.

– Beachten Sie das Sicherheitsetikett am Motor. Es verfärbt sich bei hohen Temperaturen.
– Vermeiden Sie versehentlichen Kontakt und fassen Sie die Rührwerksmotoren im Prozess nur mit Schutzhandschuhen an.

Unzulässig hohe Drehzahlen des Rührwerks können den sicheren Stand der Kulturgefäße beeinträchtigen und Einbauten beschädigen.
Abhängig von der Größe der Kulturgefäße und der Ausstattung kann die zulässige Drehzahl begrenzt sein, z. B. auf max. 300 min–1 bei Ausstattung mit dem Begasungskorb zur blasenfreien Begasung.

8.7.1 Mess- und Regelsystem einrichten

Führen Sie folgende Schritte aus:

▶ Schalten Sie alle Peripheriegeräte (z. B. Abluftfilterheizung) ein.

▶ Prüfen Sie Fehlfunktionen. Fehlermeldungen des DCU-Systems sehen Sie am Bediendisplay [➡ Kapitel „9.4 Prozessbezogene Störungen / Alarme“].

▶ Wählen Sie die Mess- und Regelfunktionen und stellen die für den Prozess erforderlichen Parameter ein:

8.7.2 Sterilität gewährleisten

Steriltest

Vor Prozessstart können Sie einen Steriltest durchführen. Damit können Sie feststellen, ob Kulturgefäße und angeschlossene Einrichtungen sicher sterilisiert wurden oder sich Kontaminationen ergeben haben.

▶ Stellen Sie alle Prozessparameter, wie vorgesehen, ein (Temperatur, Drehzahl, Begasung, pH-Regelung, etc.).

▶ Lassen Sie den Bioreaktor für ca. 24 h in Betrieb und beobachten Sie ihn auf Anzeichen von Störungen, z. B.:

- Änderung des pH-Werts
- unerwartet hoher Sauerstoffverbrauch
- Eintrübung des Mediums
- ungewöhnliche Gerüche in der Abluft

Diese Anzeichen können auf eine unzureichende Sterilisation oder das Eindringen von Umgebungskeimen durch undichte, ggf. defekte Anschlüsse und Dichtungen, hinweisen.

Abhilfemaßnahmen:

▶ Sterilisieren Sie mit neuem Medium bei längerer Sterilisationszeit.

Erhöhen Sie nicht die Sterilisationstemperatur!

▶ Beim Betrieb mit einem Single Use Gefäß (UniVessel® SU, CultiBag RM): Verwerfen Sie dieses und installieren Sie ein neues.

▶ Demontieren Sie alle Gefäßausrüstungen und Anschlüsse und überprüfen Sie Dichtungen und Leitungen auf Beschädigungen.

8.7.3 Kultivierungsprozess durchführen

▶ Übertragen Sie die Impfkultur in das Kulturgefäß.

▶ Führen Sie die vorgesehenen Prozessschritte durch.

▶ Entnehmen Sie Proben, soweit das zur Kontrolle des Prozessverlaufs erforderlich ist.

▶ Ernten Sie die Kultur nach Prozessabschluss und überführen Sie die Kultur in die nächste Verwendung (Scale-up, Produktaufbereitung, etc.).

Ausschalten

▶ Wenn kein weiterer Prozess an der Versorgungseinheit abläuft, schalten Sie die Versorgungseinheit nach Prozessende an dem Hauptschalter aus.

8.8 Hauptmenü „Main“

8.8.1 Allgemeines

Das Hauptmenü „Main“ erscheint nach Einschalten der Kontrolleinheit. Es ist der zentrale Ausgangspunkt für die Bedienung im Prozess.

Beispiel mit Glaskulturgefäß(en):

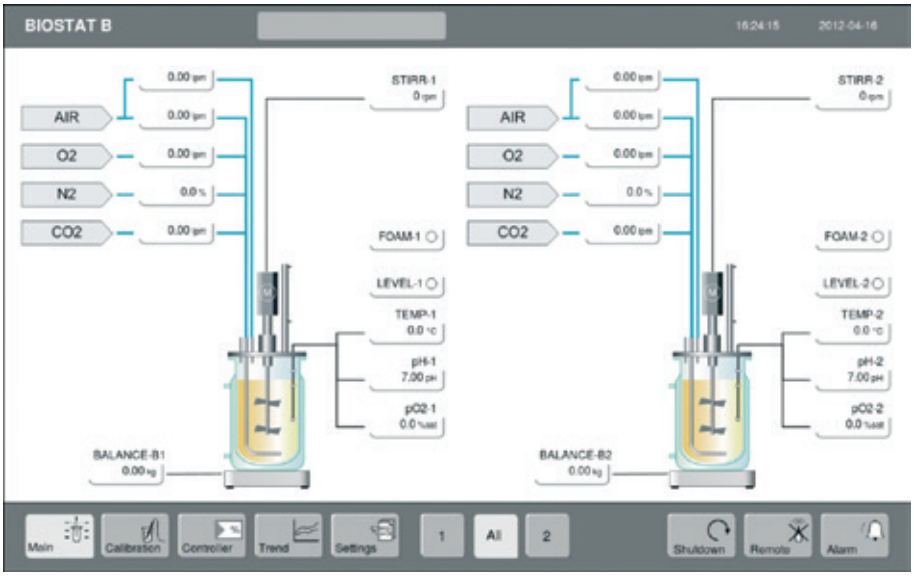


Abb. 8-12: Startbildschirm Twin-Ausführung Hauptmenü „Main-All“.

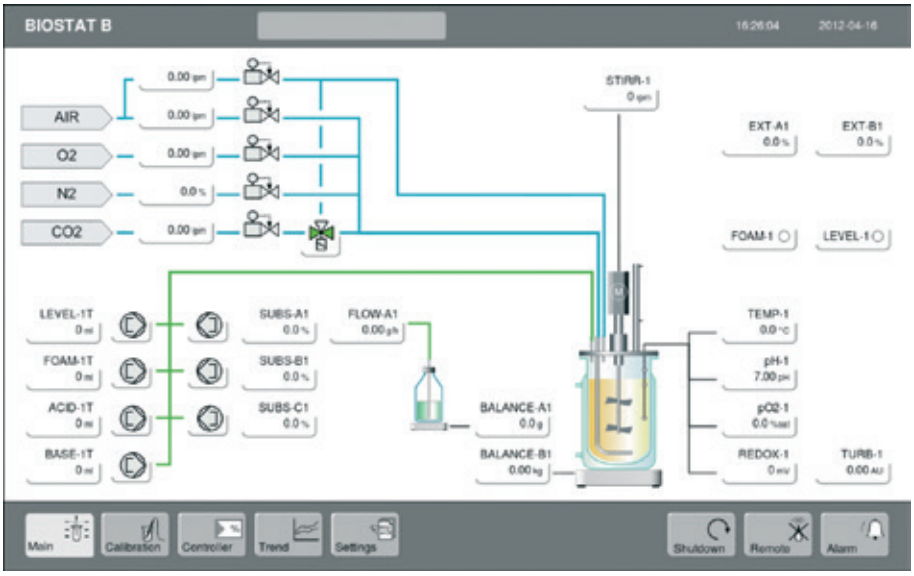


Abb. 8-13: Startbildschirm Single-Ausführung Hauptmenü „Main“.

Die graphische Darstellung des Systemaufbaus erleichtert die Übersicht über die Systemkomponenten und ermöglicht über die als Touch buttons ausgeführten Funktionselemente den Zugriff auf die Untermenüs für die wichtigsten bzw. am häufigsten benötigen Einstellungen. Soweit sinnvoll, zeigen die Funktionselemente auch die aktuell erfassten oder eingestellten Mess- und Stellgrößen.

Tatsächlich angezeigte Funktionselemente hängen von der Konfiguration des DCU-Systems, vom kontrollierten Endgerät, wie z. B. dem Typ des Bioreaktors, oder von der Spezifikation des Kunden ab.

8.8.2 Prozessanzeigen im Hauptmenü „Main“

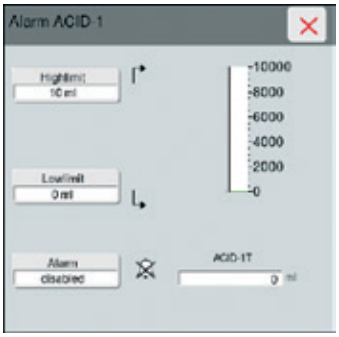
Die Funktionselemente können zugehörige Prozesswerte anzeigen:

- Messwerte angeschlossener Sonden wie z. B. pH, pO_2, Foam etc.
- Berechnete Größen wie Dosiermengen von Pumpen, berechnete Werte arithmetischer Funktionen etc.
- Prozesslaufzeitanzeigen
- Mess- und Kenndaten aus der Rückmeldung externer Komponenten wie z. B. Drehzahlregelung, Massflow Controllern, Waagen etc.

8.8.3 Direktzugriff auf Untermenüs

Die nachstehenden Menübilder zeigen Beispiele für die vom Hauptbildschirm „Main“ aus zugänglichen Untermenüs und Einstellmöglichkeiten des Mess- und Regelsystems. Wählbare Untermenüs und einstellbare Parameter hängen von der Konfiguration ab:

- Sollwertvorgabe und Betriebsartenwahl für Kopfraumbegasung (Overlay) für Air und CO_2
- Sollwertvorgabe und Betriebsartenwahl für Medienbegasung (Sparger) für alle Gase, Beispielmenü „AIROV-#“

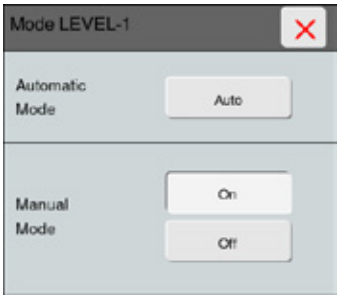


- Einstellung der Alarmgrenzen und Aktivierung der Alarmüberwachung für Totalizer, Beispiel „ACIDT-#“

- Betriebsartenwahl für Korrekturmittelpumpen, Beispiel „SUBS-A#“

– Betriebsartenwahl für Rührwerksdrehzahl „STIRR-#“

– Betriebsartenwahl für Niveaukontrolle „LEVEL-#“
– analog für Schaumüberwachung „FOAM-#“



– Betriebsartenwahl Pumpensteuerung „LEVEL-#“ (Automatische und manuelle Pumpensteuerung)

Abb. 8-14: Menübilder direkt vom Hauptmenü „Main“ mit zugänglichen Funktionen

8.9 Hauptmenü „Trend“

8.9.1 „Trend“-Display

Mit der „Trend“-Anzeige kann der Anwender Prozesswerte für einen Zeitraum von bis zu 72 Stunden grafisch darstellen. Dieser Überblick über den Prozessverlauf erlaubt beispielsweise eine Abschätzung, ob der Prozess wie erwartet verläuft oder ob Unregelmäßigkeiten bzw. Störungen zu erkennen sind. Die Trend-Darstellung gilt rückwirkend vom aktuellen Zeitpunkt an und bietet

– Bis zu 8 (wählbare) Kanäle

– Zeitbasis frei wählbar von 1 bis 72 Stunden

Trendanzeigen werden nicht gespeichert. Um die Prozesswertverläufe dauerhaft zu dokumentieren müssen Sie die Daten mit einem Host-System (z.B. MFCS) erfassen.

Bedienbild

Abb. 8-15: Startbildschirm Hauptmenü „Trend“ BIOSTAT® B (keine Aufzeichnung aktiv)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tastenzeile	1 ... 8	Anzeige und Einstellung der Kanäle
Diagramm	1 ... 8	Linien-Diagramm der gewählten Kanäle (y) über die Zeit (x)
	Oben	Obergrenzen der gewählten Anzeigebereiche für jeden Kanal
	Mitte	Linien-Diagramm in Farbe
	Unten	Untergrenzen der Anzeigebereiche für jeden Kanal
Untertitel	HH:MM	Zeitskalierung

8.9.2 Einstellungen des „Trend"-Displays

8.9.2.1 Einstellen der Trenddarstellung für Parameter

Abb. 8-16: Menü zur Parameterauswahl und -einstellung

▶ Wählen Sie die Hauptfunktionstaste „Trend".

▶ Drücken Sie die Taste des Kanals, den Sie einstellen wollen.

▷ Das Fenster „Channel # Settings" erscheint:

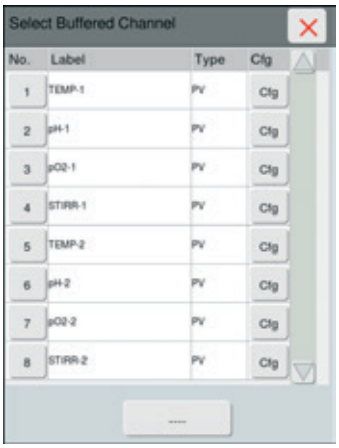


Abb. 8-17: Übersichtstabelle der vorgewählten Parameter

▶ Um den Parameter für den Kanal zu ändern, drücken Sie „PV".

▷ Das Menü „Select Buffered Channel" zeigt die vorgewählten Werte:

▶ Drücken Sie „Cfg", um alle Parameter der Konfiguration anzuzeigen. Ist der gesuchte Parameter nicht sichtbar, können Sie durch die Tabelle blättern.

▶ Drücken Sie die Taste des Parameters, um diesen auszuwählen.

▷ Der Parameter wird sofort übernommen.

▶ Um einen Parameter abzuwählen, ohne den Kanal neu zuzuweisen, drücken Sie „...".

8.9.2.2 Einstellen des Anzeigebereichs eines Parameters

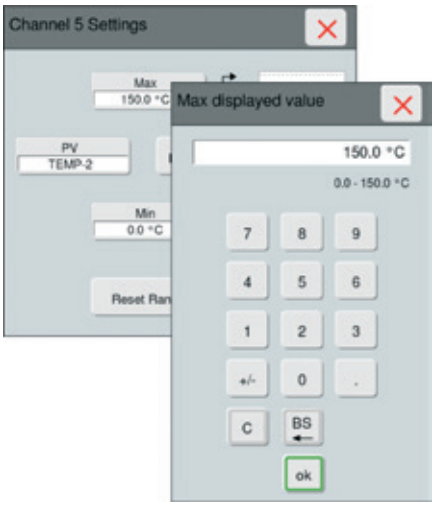


Abb. 8-18: Beispiel für Einstellung der Temperatur-Obergrenze

▶ Wählen Sie das Fenster „Channel # Settings" und drücken Sie „Min" und / oder „Max".

▶ Geben Sie die obere bzw. untere Grenze ein. Unter dem Datenfenster sehen Sie die Grenzwerte der Anzeige für den Parameter.

▶ Bestätigen Sie die Eingabe mit „OK".

8.9.2.3 Zurücksetzen des Anzeigebereiches

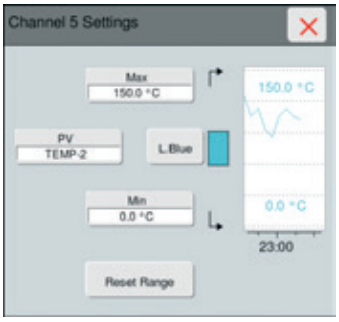


Abb. 8-19: Zurücksetzen einer laufenden Trendaufzeichnung

▶ Drücken Sie „Reset Range" im Fenster „Channel # Settings", um einen veränderten Anzeigebereich auf die werkseitige Einstellung für „Max" und „Min" zurückzusetzen.

8.9.2.4 Einstellen der Farbe der Trendanzeige

Abb. 8-20: Zuordnen einer Farbe zum gewählten Parameter

Die Farbe ist für jeden Parameter aus einer Tabelle wählbar.

▶ Wählen Sie das Fenster „Channel # Settings" und drücken die Taste mit dem Namen der vorgewählten Farbe.

▶ Drücken Sie die Taste mit dem Namen der neu zu verwendeten Farbe.

▷ Die Auswahl wird sofort zugeordnet und aktiviert.

8.9.2.5 Festlegen eines neuen Zeitbereichs „Time Range"

Abb. 8-21: Wahl des Anzeigebereichs

▶ Drücken Sie die Taste „h" in der Kopfzeile.

▶ Wählen Sie den gewünschten Zeitbereich.

▷ Die Zeitskala unten im Arbeitsbereich ändert sich automatisch.

▷ Der Parameterverlauf wird über dem neuen Zeitbereich angezeigt.

8.10 Hauptmenü „Calibration“

8.10.1 Allgemeines

In der Hauptfunktion „Calibration“ sind alle im Routinebetrieb erforderlichen Kalibrierfunktionen ausführbar:

- Kalibrierroutinen für Sensoren: z. B. pH, pO_2
- Kalibrierung Pumpendosierzähler: z. B. Acid, Base, Substrat
- Kalibrierung Gasdosierzähler: z. B. N_2, O_2, CO_2

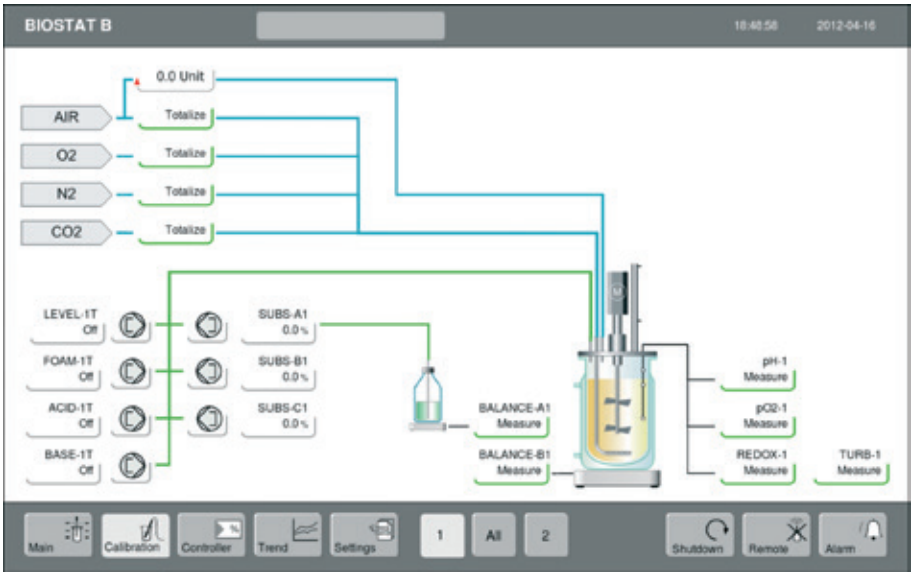


Abb. 8-22: Hauptmenü „Calibration“ (Konfigurationsbeispiel)

Nach Drücken der Hauptfunktionstaste „Calibration“ wird das Hauptmenü zur Kalibrierung geöffnet. Touch buttons zeigen den Status der damit verbundenen Kalibrierfunktionen und öffnen das zugehörige Untermenü zur Durchführung der Kalibrierroutine. Bedienhinweise zu einzelnen Schritten und erforderlichen Eingaben am Display führen durch die Menüs.

Kalibrierparameter bleiben bei Abschalten des DCU-Systems gespeichert. Nach Wiedereinschalten verwendet das DCU-System die gespeicherten Kenngrößen, bis eine erneute Kalibrierung erfolgt.

8.10.2 pH-Kalibrierung (konventioneller Sensor)

8.10.2.1 Allgemeines zu pH-Sensoren

Konventionelle pH-Sensoren werden über eine Zweipunkt-Kalibrierung mit Pufferlösungen kalibriert. Bei der Messung berechnet das System den pH-Wert nach der Nernst-Gleichung aus der Sensorspannung, unter Berücksichtigung von Nullpunktabweichung, Steilheit und Temperatur.
Sie kalibrieren die Sensoren vor dem Einbau an der Messstelle, z. B. im Kulturgefäß. Der Sensoren-Nullpunkt kann sich durch die Sterilisation verschieben. Um die pH-Sensoren nachzukalibrieren, können Sie den pH-Wert extern in einer Probe aus dem Prozess messen und im Kalibriermenü eingeben. Die Kalibrierfunktion vergleicht den online gemessenen pH-Wert mit dem extern bestimmten, berechnet die resultierende Nullpunktverschiebung und zeigt den korrigierten Prozesswert an.

Hitzeeinwirkung beim Sterilisieren und Reaktionen des Diaphragmas bzw. Elektrolyten mit Bestandteilen des Mediums können die messtechnischen Eigenschaften der pH-Sensoren beeinträchtigen. Prüfen und kalibrieren Sie die pH-Sensoren daher vor jedem Einsatz.

- Verwenden Sie möglichst Pufferlösungen des Sensorenherstellers, wie im Lieferumfang des pH-Sensors enthalten. Informationen zur Nachbestellung erhalten Sie auf Anfrage.
- Soweit bekannt und im Prozess möglich, können Sie die Werte für die Nullpunktverschiebung und die Steilheit auch direkt in die entsprechenden Felder eingeben.
- Die Lebensdauer der Sensoren ist begrenzt, sie hängt ab von den Einsatz- und Betriebsbedingungen im Prozess. Die pH-Sensoren sollten gewartet und ggf. ersetzt werden, wann immer die Funktionsprüfung und Kalibrierung auf eine Fehlfunktion hinweisen.
- Die pH-Sensoren müssen gewartet oder ersetzt werden, wenn die folgenden Werte außerhalb des angegebenen Bereiches* liegen:
  - Nullpunktverschiebung („Zero“) außerhalb –30 … +30 mV
- Abhängig vom Typ und Aufbau der gelieferten Sensoren können Menüs, Ablauf und Bedienung der Kalibrierfunktion von den hier gemachten Angaben abweichen. Beachten Sie die Hinweise in den Konfigurationsunterlagen oder in der Funktionsspezifikation des Bioreaktors, sofern verfügbar.

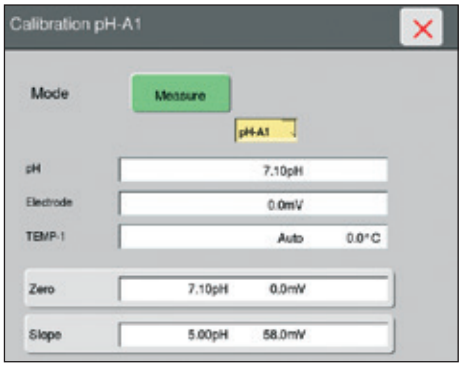
* Diese Werte gelten für die pH-Sensoren der Hersteller Hamilton und Mettler Toledo. Sollten Sie andere Hersteller verwenden, beachten Sie bitte die Herstellerunterlagen.

8.10.2.2 Untermenü „Calibration pH-#“

Das Untermenü „Calibration pH-#“ zeigt neben dem pH-Wert auch die Messkettenspannung der Sensoren sowie die Sensorenparameter Nullpunktverschiebung („Zero“) und Steilheit („Slope“) an. Damit können Sie auf einfache Weise die Funktionsfähigkeit der pH-Sensoren überprüfen.

▶ Drücken Sie im Hauptmenü „Calibration“ den Touch button des zu kalibrierenden Sensors „pH-#“.

▷ Das Untermenü „Calibration pH-#“ wird aufgerufen:



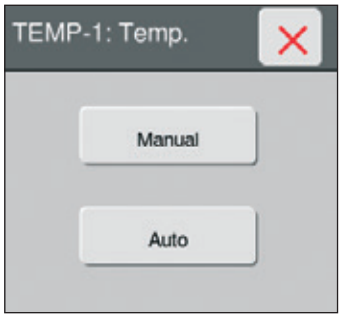
Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Mode	Measure	– Aufruf Untermenü „Calibration pH-# Mode“ – Automatisches Umschalten auf pH-Messung nach Ablauf der Kalibrierroutine
	Calibrate	– Vollständige Kalibrierung durchführen
	Re-Calibrate	– Nachkalibrierung durchführen
	Calibrate Zero	– Nullpunktkalibrierung als Einzelschritt durchführen
	Calibrate Slope	– Steilheitskalibrierung als Einzelschritt durchführen
pH	pH	pH-Messwertanzeige
Electrode	mV	Messkettenspannung (Rohsignal)
TEMP	°C	Temperaturwert für Temperaturkompensation
Zero	mV	Anzeige / Eingabe der Nullpunktverschiebung
Slope	mV | pH	Anzeige / Eingabe der Steilheit
Manual		Temperaturkompensation mit Eingabe einer außerhalb des Kulturgefäßes manuell gemessenen Temperatur
Auto		Temperaturkompensation mit der im Kulturgefäß (DCU-System) gemessenen Temperatur

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pH-#“ den Touch button „Measure“.

▷ Das Untermenü „Calibration pH-# Mode“ wird aufgerufen.

8.10.2.3 Kalibrierung durchführen

Je nach Wahl wird eine vollständige Kalibrierung (Calibrate) durchgeführt oder nur der Nullpunkt (Calibrate Zero) bzw. die Steilheit (Calibrate Slope) kalibriert.



Temperaturkompensation auswählen/eingeben

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pH-# Mode“ den Touch button „Calibrate“.

▶ Wählen Sie die Art der Temperaturkompensation.

▶ Bei Wahl von „Manual“: Geben Sie den Wert für die Temperaturkompensation ein.

▷ Das Eingabefenster „pH-#: Zero Buffer“ für die Nullpunktkalibrierung wird angezeigt.

Nullpunktkalibrierung

▶ Halten Sie den pH-Sensor in eine Pufferlösung (in der Regel 7,00 pH).

▶ Geben Sie im Eingabefenster „pH-#: Zero Buffer“ den pH-Wert der Pufferlösung ein.

▶ Beobachten Sie die Messwertanzeige im Fenster „pH-#: Zero Value“. Sobald die Anzeige stabil ist, bestätigen Sie die Messung mit „ok“.

Steilheitskalibrierung

▶ Halten Sie den pH-Sensor in die zweite Pufferlösung.

▶ Geben Sie im Eingabefenster „pH-#: Slope Buffer" den pH-Wert der zweiten Pufferlösung ein.

▶ Beobachten Sie die Messwertanzeige im Fenster „pH-#: Slope Value". Sobald die Anzeige stabil ist, bestätigen Sie die Messung mit „ok":

▷ Der pH-Sensor ist kalibriert.

8.10.2.4 Direkteingabe der Nullpunktverschiebung und Steilheit

Nullpunktverschiebung

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pH-#"den Touch button „Zero".

▶ Geben Sie im Eingabefenster „pH-#: Zero Buffer" den pH-Wert ein.

▶ Geben Sie im Eingabefenster „pH-#: Zero Value" den Messwert für die Nullpunktverschiebung ein.

Steilheit

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pH-#"den Touch button „Slope".

▶ Geben Sie im Eingabefenster „pH-#: Slope Buffer" den pH-Wert ein.

▶ Geben Sie im Eingabefenster „pH-#: Slope Value" den Messwert für die Steilheit ein.

8.10.2.5 Nachkalibrierung durchführen

Sie können nur einen einzelnen pH-Sensor rekalibrieren.

Mit den nachfolgenden Bedienschritten können Sie die Kalibrierung der pH-Sensoren nach einer Sterilisation im Autoklaven oder während des Prozesses an evtl. geänderte Messeigenschaften anpassen:

▶ Nehmen Sie eine Probe aus dem Prozess.

▶ Messen Sie den pH-Wert der Probe mit einer kalibrierten pH-Messeinrichtung.

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pH-# Mode" den Touch button „Re-Calibrate".

▶ Geben Sie den mit der Messeinrichtung gemessenen pH-Wert ein.

▷ Das DCU-System ermittelt die Nullpunktverschiebung und zeigt den korrigierten pH-Wert an.

8.10.3 pO_2-Kalibrierung (konventioneller Sensor)

8.10.3.1 Allgemeines zu pO_2-Sensoren

Die Kalibrierung der pO_2-Sensoren basiert auf einer Zweipunktkalibrierung. Gemessen wird in [%-Sauerstoffsättigung]. Die Kalibrierung ermittelt die Sensorenparameter Nullstrom („Zero") und Steilheit („Slope"). Bezugsgröße für „Zero" ist das sauerstofffreie Medium im Kulturgefäß. Mit Luft gesättigtes Medium kann als 100 %-gesättigt definiert werden und Grundlage für die Ermittlung des „Slope" sein. Da Sie die Sensoren nach der Sterilisation kalibrieren, werden Änderungen der Messeigenschaften, die sich durch Hitzeeinwirkung oder Medieneinflüsse bei der Sterilisation ergeben können, berücksichtigt.

Besondere Hinweise
Vor dem ersten Einsatz oder wenn der pO_2-Sensor länger als 5 ... 10 min von der Spannungsversorgung (Messverstärker) getrennt wurde, muss er polarisiert werden. Das Polarisieren dauert bis zu 6 h (weniger Zeit, wenn der Sensor nur einige Minuten vom Messverstärker getrennt war), dies gilt nicht für optische pO_2-Sensoren (z. B. VISIFERM, Hersteller Hamilton). Beachten Sie die Hinweise des Sensorenherstellers.

8.10.3.2 Untermenü „Calibration pO_2-#"

Das Untermenü „Calibration pO2-#" zeigt neben der pO_2-Sättigung auch den aktuellen Sensorenstrom sowie den Nullstrom und die Steilheit mit den Kalibrierbedingungen an. Dies ermöglicht eine einfache Funktionskontrolle der Sensoren.

▶ Drücken Sie im Hauptmenü „Calibration" den Touch button des zu kalibrierenden Sensors „pO2-#".

▷ Das Untermenü „Calibration pO2-#" wird aufgerufen:

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Mode	Measure	– Aufruf Untermenü Mode – Automatisches Umschalten auf pO_2-Messung nach Ablauf der Kalibrierroutine
	Calibrate	– Vollständige Kalibrierung durchführen
	Calibrate Zero	– Nullpunktkalibrierung als Einzelschritt durchführen
	Calibrate Slope	– Steilheitskalibrierung als Einzelschritt durchführen
pO_2	pH	Anzeige pO_2-Sättigung
Electrode	mV	Messkettenspannung (Rohsignal)
TEMP	°C	Temperaturwert für Temperaturkompensation
Zero	mV	Anzeige/Eingabe der Nullpunktverschiebung
Slope	mV | pH	Anzeige/Eingabe der Steilheit
Manual		Temperaturkompensation mit Eingabe einer außerhalb des Kulturgefäßes manuell gemessenen Temperatur
Auto		Temperaturkompensation mit der im Kulturgefäß (DCU-System) gemessenen Temperatur

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pO2-#" den Touch button „Measure".

▷ Das Untermenü „Calibration pO2-# Mode" wird aufgerufen.

8.10.3.3 Kalibrierung durchführen

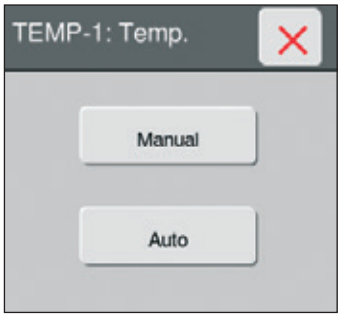
Je nach Wahl wird eine vollständige Kalibrierung (Calibrate) oder nur der Nullpunkt (Calibrate Zero) bzw. die Steilheit (Calibrate Slope) kalibriert.

Der pO_2-Sensor muss gewartet werden, wenn:

– der Nullpunkt nicht im Bereich 0 ... +10 nA liegt (Fenster„pO2-#: Zero Value"),

– der Sensorenstrom bei maximaler Begasung mit Luft unter 30 nA liegt (Fenster „pO2-#: Slope Value").

Temperaturkompensation auswählen/eingeben



▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pO2-# Mode" den Touch button „Calibrate".

▶ Wählen Sie die Art der Temperaturkompensation.

▶ Bei Wahl von „Manual": Geben Sie den Wert für die Temperaturkompensation ein und bestätigen Sie die Eingabe mit „ok".

▷ Das Eingabefenster „pO2-#: Zero Buffer" für die Nullpunktkalibrierung wird angezeigt.

Nullpunktkalibrierung

Die Nullpunktkalibrierung des pO_2-Sensors können Sie folgendermaßen durchführen:

– auf dem Labortisch in einer Gelprobe (0%-Sauerstoffsättigung),

– im mit Stickstoff begasten Medium (nur BIOSTAT® B-CC) (wie folgend beschrieben):

▶ Montieren Sie den pO_2-Sensor am Kulturgefäß.

▶ Stellen Sie die Begasung „N2"auf 100%, alle anderen Begasungen auf 0%.

▶ Stellen Sie die Rührerdrehzahl (STIRR) auf ca. 80% bis 100%.

▶ Geben Sie im Eingabefenster „pO2-#: Zero Buffer" den pO_2-Wert (i. d. R. 0%) ein.

▶ Warten Sie bis der im Medium gelöste Sauerstoff verdrängt ist.

▷ Ein Hinweis, dass sich die Sauerstoffsättigung dem Minimum nähert, ist, dass sich das Elektrodenrohsignal nahe dem 0 nA Wert stabilisiert.

▶ Beobachten Sie die Messwertanzeige im Fenster „pO2-#: Zero Value". Sobald die Anzeige stabil ist, bestätigen Sie die Messung mit „ok".

Steilheitskalibrierung

Die Steilheitskalibrierung des pO_2-Sensors können Sie folgendermaßen durchführen:

– auf dem Labortisch in der Umgebungsluft,

– im mit Luft begasten Medium (nur BIOSTAT® B-CC) (wie folgend beschrieben):

▶ Stellen Sie die Begasung „AIR"auf 100%, alle anderen Begasungen auf 0%.

▶ Stellen Sie die Rührerdrehzahl (STIRR) auf ca. 80% bis 100%.

▶ Geben Sie im Eingabefenster„pO2-#: Slope Buffer" den pO_2-Wert (i. d. R. 100 %) ein.

▷ Ein Hinweis, dass sich die Sauerstoffsättigung dem Maximum nähert, ist, dass sich das Elektrodenrohsignal nahe dem 60 nA Wert stabilisiert (dieser Wert gilt für die Sensoren des Herstellers Hamilton).

▶ Beobachten Sie die Messwertanzeige im Fenster „pO2-#: Slope Value". Sobald die Anzeige stabil ist, bestätigen Sie die Messung mit „ok":

▷ Der pO_2-Sensor ist kalibriert.

8.10.3.4 Direkteingabe der Nullpunktverschiebung und Steilheit

Nullpunktverschiebung

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pO2-#" den Touch button „Zero".

▶ Geben Sie im Eingabefenster„pO2-#: Zero Buffer" den pO_2-Wert ein.

▶ Geben Sie im Eingabefenster„pO2-#: Zero Value" den Messwert für die Nullpunktverschiebung ein.

Steilheit

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pO2-#" den Touch button „Slope".

▶ Geben Sie im Eingabefenster„pO2-#: Slope Buffer" den pO_2-Wert ein.

▶ Geben Sie im Eingabefenster„pO2-#: Slope Value" den Messwert für die Steilheit ein.

8.10.4 Optische pH- und pO_2-Sensoren

Mit der optischen Sensorik von Sartorius Stedim Biotech ist eine nicht invasive Messung des pH- und Gelöstsauerstoffwertes möglich. Die Sensoren sind in verschiedenen Systemen integriert. Im UniVessel® SU befinden sich die Sensorpatches am Boden der Einweg-Gefäße und werden dort direkt über eine Freistrahl-Optoelektronik ausgelesen. Im Cultibag RM und STR sind die Sensorpatches an der flexiblen Bag-Wand bzw. über einen Sensorport angebracht. Hier erfolgt die Auslesung über ein flexibles Faserkabel. Alle Systeme sind für die Kultivierung von Zellkulturen sowie mikrobielle Fermentationen in einem Maßstab von der Prozessentwicklung bis hin zum Produktionsmaßstab evaluiert.

ACHTUNG!

Sonnenlicht oder lange Einwirkung von Tageslicht beschädigt die optischen pH-Sensoren.

Die optischen pH-Sensoren werden unbrauchbar, wenn sie ca. 8 Tage dem Tageslicht oder 2 Stunden direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind.

– Kalibrieren Sie die optischen pH-Sensoren kurz vor dem Beimpfen, nachdem Sie den CultiBag bzw. den UniVessel® SU eingerichtet haben.

8.10.4.1 Signalqualität der optischen Sonden

CultiBag RM bags sind mit optischen pH und DO Einwegsonden ausgestattet. Ein Lichtwellenleiter ("optical fibre") wird zur Verbindung mit dem Sensor verwendet. Der Sensor befindet sich am Ende eines Schlauchs im Inneren des Bags. Der Lichtwellenleiter überträgt Licht einer bestimmten Wellenlänge vom Messverstärker zum Sensor und die Lumineszenzantwort des Sensors zurück zum Messverstärker.

Ein guter Kontakt des Lichtwellenleiters zum Sensor ist die Vorraussetzung für eine präzise Messung. Die Amplitude des Signals ist ein Indikator für die Signalqualität. Wenn der Lichtwellenleiter nicht korrekt bis zum Ende in den Schlauch eingeführt ist, wird die Signalqualität beeinträchtigt.

Im Hauptmenü „Calibration" [➡ Abb. 8-23] werden die Werte der pH and DO Amplituden angezeigt (in dimensionslosen Größen). Sie können Werte zwischen 0 und >50000 annehmen.

Der Wert wird in 1000er Schritten angezeigt.
Beispiel: Der Anzeigewert „31" stellt einen Amplitudenwert von 31'000 dar.

- Der PV "pO2_Ampl" zeigt die Signalstärke (Amplitude) des DO Sensors an.
- Der PV "pH_Ampl" zeigt die Signalstärke (Amplitude) des pH Sensors an.

Für eine präzise Messung sollten die Werte „pO2_Ampl" und „pH_Ampl" größer als 10.000 Einheiten sein, nach dem die Sensoren für mindestens 2 h gewässert wurden. Wenn der Wert kleiner als 10.000 Einheiten ist, deutet dies auf einen nicht korrekt installierten Lichtwellenleiter hin.

▶ Stellen Sie sicher, dass der Lichtwellenleiter korrekt installiert und mit den Sicherungsklemmen fixiert ist.

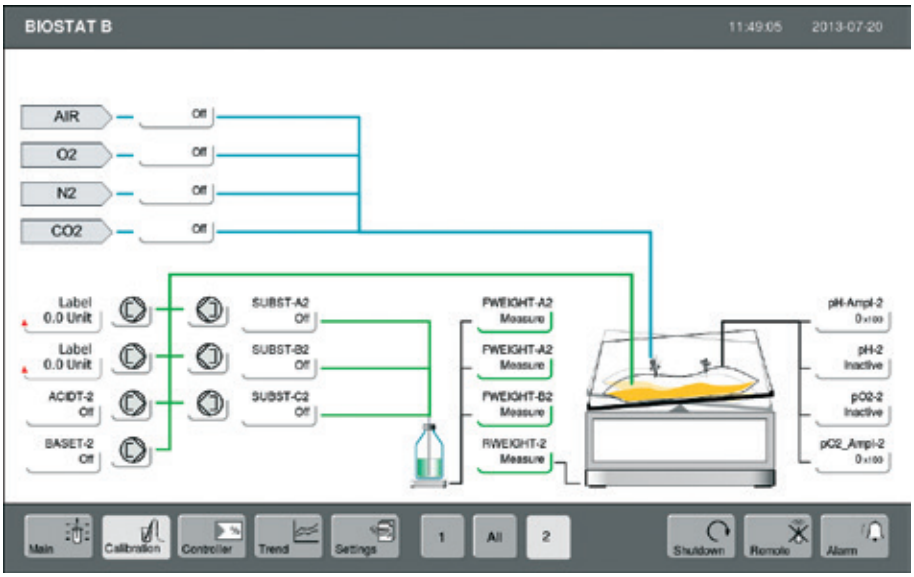


Abb. 8-23: Hauptmenü „Calibration-2" (CultiBag RM) mit Anzeige der Signalqualität der optischen Sonden

8.10.4.2 Hinweise zur Kalibrierung

Die Indikatorstreifen in den Messwertaufnehmern altern, wenn sie Licht ausgesetzt sind. Dabei driftet der Messwert um ca. 0,13 pH bezogen auf 10.000 Messungen. Um diese Drift zu kompensieren, bieten erweiterte DCU-Konfigurationen eine Nachkalibrierfunktion, „Re-calibration". Im Prozess sollte daher so selten wie möglich gemessen werden. Dazu kann empirisch festgelegt werden welche Messgenauigkeit für den Prozess akzeptabel ist und welche mögliche Anzahl von Messungen (Messzyklusdauer) daraus folgt.

- pH-Sensor:
  Bei der üblichen pH-Kalibrierung werden die Bezugswerte für Nullpunkt und Steilheit in Kalibrierpuffern gemessen. Dies ist mit optischen Einweg-pH-Sensoren, wie sie in den CultiBags bzw. UniVessel® SUs vorsterilisiert eingebaut sind, nicht möglich. Stattdessen wurde ein Verfahren entwickelt, das die typischen Messgrössen pH0/pH und Phasenwinkel f(min) /f(max) für ein Fertigungslos der Sensoren ermittelt. Diese Daten werden mit den CultiBags bzw. UniVessel® SUs geliefert (Etikettaufkleber mit Kalibrierparameter) und im pH-Kalibriermenü eingegeben [➡ Abschnitt „8.10.5 pH-Kalibrierung (optischer Sensor)"].
- pO_2-Sensor:
  Die typischen Messwerte bei 0% pO_2 und 100 % pO_2 werden für ein Fertigungslos der Sensoren ermittelt. Diese Daten werden mit den CultiBags bzw. UniVessel® SUs geliefert (Etikettaufkleber mit Kalibrierparameter) und einfach im pO_2-Kalibriermenü eingegeben [➡ Abschnitt „8.10.6 pO2-Kalibrierung (optischer Sensor)"].

8.10.5 pH-Kalibrierung (optischer Sensor)

Allgemeine Hinweise zu optischen Sensoren finden Sie im [➡ Abschnitt 8.10.4 auf Seite 104].

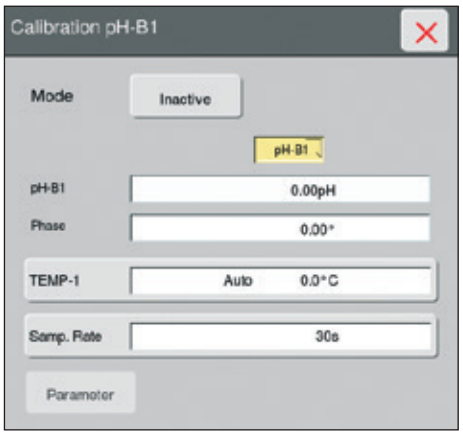
Zur Kalibrierung optischer pH-Sensoren gehen Sie folgendermaßen vor:

▶ Geben Sie die initialen Kalibrierdaten ein [➡ Abschnitt 8.10.5.2 auf Seite 108].

▶ Warten Sie bis das Medium die Prozesstemperatur erreicht hat.
Lassen Sie die Sonden mindestens 2 h im Medium Quellen.

▶ Ziehen Sie eine Offline-Probe und führen Sie eine Rekalibrierung durch [➡ Abschnitt 8.10.5.3 auf Seite 109].

Es wird empfohlen eine tägliche Rekalibrierung der pH-Sensoren durchzuführen. Eine Rekalibrierung ist ebenfalls notwendig, wenn sich durch Zugabe von Feed usw. die Ionenstärke des Mediums ändert.



8.10.5.1 Untermenü „Calibration pH-#“

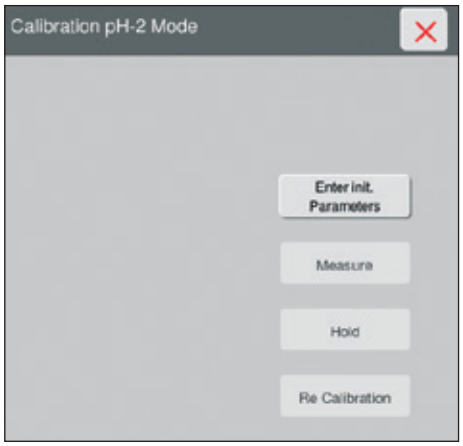
Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Mode		Anzeige der aktiven Betriebsart: Messung, Kalibrieren, Rekalibrieren
– Inactive	**[Inactive]**	Erscheint nach Inbetriebnahme, vor dem 1. Kalibrieren
– Calibrate	**[Calibrate]**	Erscheint beim Durchlauf durch die Kalibrierschritte
– Measure	**[Measure]**	Zeigt an, dass die Messung im Prozess aktiv ist
– Hold	**[Hold]**	Zeigt an, dass die Messung im Prozess angehalten wurde
– Re-Calibration	**[Re-Calibration]**	Erscheint während der Rekalibrierung im Prozess
pH	pH	Aktueller pH-Messwert
TEMP	°C	Art der Temperaturkompensation; Umschalten zwischen: – Automatischer Kompensation zur pH-Messung im Prozess – Manueller Kompensation zum Kalibrieren des pH-Sensors (nicht im normalen Betrieb verwenden)
Samp. Rate	s	Messzyklus (Wartezeit zwischen Einzelmessungen) – Einstellbereich: 5 bis 3600 s; empfohlen (Vorgabewert) 30 s – Wählen Sie einen Messzyklus, der eine max. Zahl von Messungen bei akzeptabler Genauigkeit ergibt [➡ Abschnitt „8.10.5.4 Messzyklus der pH-Messung ändern“].
Lot-No.		Herstellerreferenz zum freigegebenen Fertigungslos der Kulturgefäße
Temp Comp	°C	Bezugstemperatur für die Kalibrierung
f (max)	°	Phasenreferenz Bezugs-pH (vom Nullpunkt abweichende Bezugsmessung)
f (min)	°	Phasenreferenz Nullpunkt-pH (bei Bezugsmessung für 'Nullpunkt')
dpH	pH	Bezugs-pH für Fertigungslos der Sensoren (typische Abweichung)
pHO	pH	typischer Nullpunkt-pH für Fertigungslos der Sensoren
Meas. Cnts.		Anzahl der durchgeführten Messungen
Act. Sample		Referenzwert Rekalibrierung
Parameter		Anzeige der Kalibrierparameter

▶ Drücken Sie den Touch button des zu kalibrierenden Sensors ‚pH-#‘.

▷ Das Bedienbild „Calibration pH-#“ wird aufgerufen.

8.10.5.2 Initiale Kalibrierdaten eingeben

Die einzugebenden Kalibrierdaten sind auf dem eingesetzten CultiBag bzw. UniVessel® SU aufgedruckt. Diese Daten müssen eingegeben werden, da vorher keine (gültige) pH-Messung möglich ist. (Beim UniVessel® SU können die Kalibrierdaten auch mit dem Barcodescanner eingescannt werden).



▶ Drücken Sie die Taste „Inactive", um das Fenster „Calibration pH-# Mode" aufzurufen.

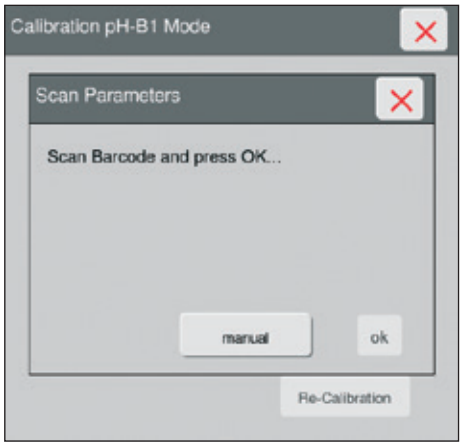
Eingabe der Parameter

▶ Drücken Sie den den Touch button „Enter init. Parameter" für die Eingabe der Parameter.

Die Eingabe der Parameter kann auf zwei Arten erfolgen:

– Einscannen der Parameter mit dem Barcodescanner (nur in Verbindung mit UniVessel® SU)

– Manuelle Eingabe der Parameter

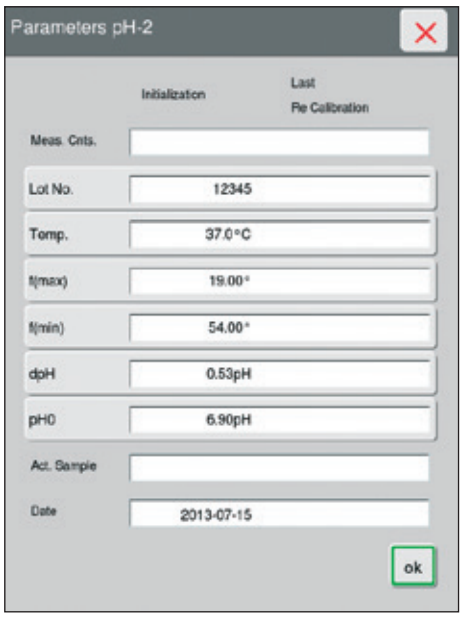


▶ Scannen Sie die Parameter vom Label des Kulturgefäßes ein. (nur in Verbindung mit UniVessel® SU)

▷ Warten Sie bis [ok] aktiv wird.

▶ **[Manuell]**:
Kontrollieren Sie die eingescannten Parameter bzw. geben Sie die folgenden Parameter vom Label des Kulturgefäßes nacheinander in die jeweiligen Eingabefenster ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **[Enter]** bzw. **[ok]**.
– ‚Lot- No.'
– Temperaturkompensation
– ‚pH f (max)'
– ‚pH f (min)'
– ‚pH dpH'
– ‚pH pHO'

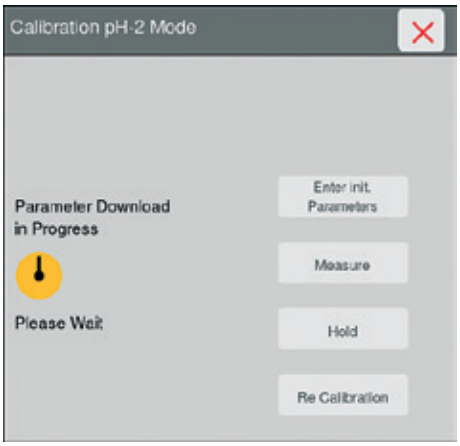
▶ **[ok]**: Bestätigen Sie die Parameter.



▶ Prüfen Sie die angezeigten Parameter.

▶ Durch Drücken der jeweiligen Taste können Sie den entsprechenden Parameter ändern.

▶ Bestätigen Sie die eingegeben bzw. eingescannten Parameter mit **[ok]**.



Übertragung der Parameter

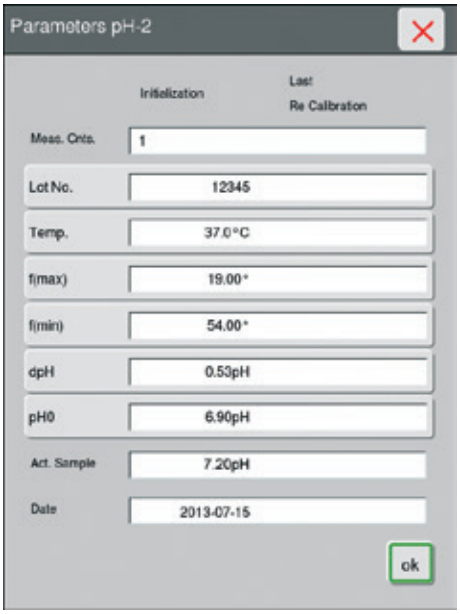
▷ Die Daten werden in das DCU-System übertragen.

▶ Warten Sie die Übertragung der Parameter ab.

▷ Die initiale Kalibrierung des pH-Sensors ist abgeschlossen.

▶ Ziehen Sie eine Probe und rekalibrieren Sie ggf. den pH-Sensor bei Abweichungen.

8.10.5.3 Rekalibrierung durchführen



▶ Drücken Sie die Taste „Inactive“, um das Fenster „Calibration pH-# Mode“ aufzurufen.

▶ Drücken Sie den Touch button „Re-Calibrate“, um die Rekalibrierung zu starten.

▶ Drücken Sie den Touch button „Act. Sample“.

▶ Nehmen Sie eine Probe aus dem Prozess.

▶ Messen Sie den pH-Wert der gezogenen Probe mit einer kalibrierten pH-Messeinrichtung.

▶ Geben Sie den mit der Messeinrichtung gemessenen pH-Wert ein.

▷ Bestätigen Sie die Eingabe mit **[ok]**. Das DCU-System ermittelt die Nullpunktverschiebung und zeigt den korrigierten pH-Wert an.

Je nach Betriebsmodus schaltet das Gerät automatisch auf den Betriebsmodus **[Measure]** oder muss manuell auf den Betriebsmodus **[Measure]** geschaltet werden.

– Nach erfolgreicher Initialisierung/Kalibrierung wird automatisch in den Betriebsmodus **[Measure]** gewechselt.

– Nach dem Betriebsmodus **[Hold]** muss manuell in den Betriebsmodus **[Measure]** geschaltet werden.

8.10.5.4 Messzyklus der pH-Messung ändern

Optische pH-Sensoren zeigen ein Altern der Indikatorfarbstoffe, z. B. durch Photobleiche. Diese Abschwächung hängt von der Lichtmenge ab und nimmt mit steigendem pH-Wert (bei alkalischen Medien) zu.

Die im CultiBag RM verwendeten pH-Sensoren sind für 20000 Messspunkte ausgelegt.

Berechnung des Messzyklusses

Der Messzyklus lässt sich so festlegen, dass über die Gesamtprozesszeit 20.000 Messungen möglich sind.
Berechnungsbeispiel mit Vorgabe:

- Gesamtprozesszeit = 666 Stunden (ca. 28 Tage)
- maximale Anzahl von Messungen = 20.000

Berechnung:
20.000 Messzyklen / 666 Stunden = 30 Messzyklen / Stunde
= ein Messzyklus von 120 s pro Messung

Ändern des Messzyklusses

▶ Drücken Sie im Bedienbild „Calibration pH-#" den Touch button „Samp. Rate", um den Messzyklus zu ändern.

▶ Geben Sie das Standard-Passwort ‚19' ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **[ok]**.

▶ Ändern Sie den Wert für den Zyklus der pH-Messung nach obiger Berechnung.

▶ Bestätigen Sie die Eingabe mit **[ok]**.

8.10.6 pO_2-Kalibrierung (optischer Sensor)

Allgemeine Hinweise zu optischen Sensoren finden Sie im [➡ Abschnitt 8.10.4 auf Seite 104].

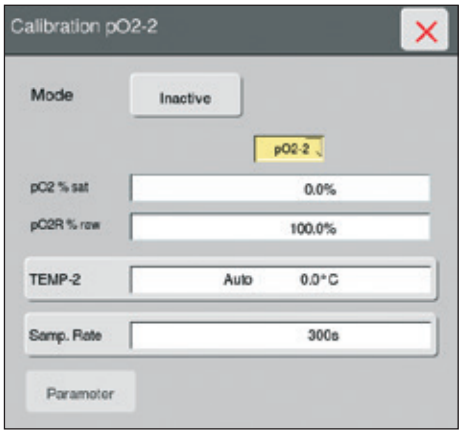
Zur Kalibrierung optischer pO_2-Sensoren gehen Sie folgendermaßen vor:

▶ Geben Sie die initialen Kalibrierdaten ein [➡ Abschnitt 8.10.6.2 auf Seite 112].

▶ Warten Sie bis das Medium die Prozesstemperatur erreicht hat.
Lassen Sie die Sonden mindestens 2 h im Medium Quellen.

▶ Ziehen Sie eine Offline-Probe und führen Sie eine Rekalibrierung durch [➡ Abschnitt 8.10.6.3 auf Seite 113].

8.10.6.1 Untermenü „Calibration pO2-#“



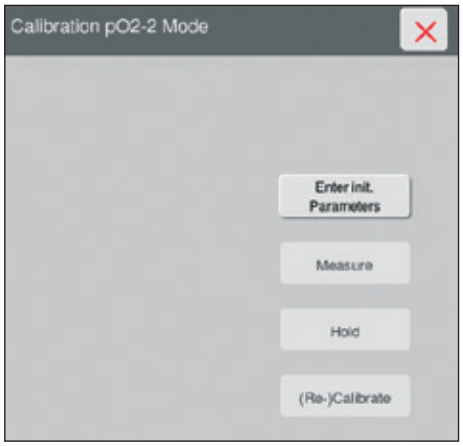
Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Mode		Anzeige der aktiven Betriebsart: Messung, Kalibrieren, Rekalibrieren
– Inactive	**[Inactive]**	Erscheint nach Inbetriebnahme, vor dem 1. Kalibrieren
– Calibrate	**[Calibrate]**	Erscheint beim Durchlauf durch die Kalibrierschritte
– Measure	**[Measure]**	Zeigt an, dass die Messung im Prozess aktiv ist
– Hold	**[Hold]**	Zeigt an, dass die Messung im Prozess angehalten wurde
– Re-Calibration	**[Re-Calibrate]**	Erscheint während der Rekalibrierung im Prozess
pO_2	%	Aktueller pO_2-Messwert
TEMP	°C	Art der Temperaturkompensation; Umschalten zwischen: – Automatischer Kompensation zur pO2-Messung im Prozess – Manueller Kompensation zum Kalibrieren der pO_2-Elektrode (nicht im normalen Betrieb verwenden)
Samp. Rate	s	Messzyklus (Wartezeit zwischen Einzelmessungen) – Einstellbereich: 5 bis 3600 s; empfohlen (Vorgabewert) 5 s – Wählen Sie einen Messzyklus, der eine max. Zahl von Messungen bei akzeptabler Genauigkeit ergibt [➡ Abschnitt „8.10.6.4 Messzyklus der pO2-Messung ändern“].
Lot-No.		Herstellerreferenz zum freigegebenen Fertigungslos der Kulturgefäße
Temp Comp	°C	Bezugstemperatur für die Kalibrierung
0% sat	%	typischer Bezugsnullpunkt (zero pO_2) des Fertigungsloses
100 % sat	%	typische Bezugssteilheit (slope pO_2) des Fertigungsloses
Meas. Cnts.		Anzahl der durchgeführten Messungen
Act. Sample		Referenzwert Rekalibrierung
Parameter		Anzeige der Kalibrierparameter

▶ Drücken Sie den Touch button des zu kalibrierenden Sensors ‚pO2-#'.

▷ Das Untermenü „Calibration pO2-#“ wird aufgerufen.

8.10.6.2 Initiale Kalibrierung durchführen

Die einzugebenden Kalibrierdaten sind auf dem eingesetzten CultiBag bzw. UniVessel® SU aufgedruckt. Diese Daten müssen eingegeben werden, da vorher keine (gültige) pO_2-Messung möglich ist. (Beim UniVessel® SU können die Kalibrierdaten auch mit dem Barcodescanner eingescannt werden).



▶ Drücken Sie den Touch button des zu kalibrierenden Sensors „pO2-B#".

▶ Drücken Sie die Taste „Inactive", um die initiale Kalibrierung zu starten.

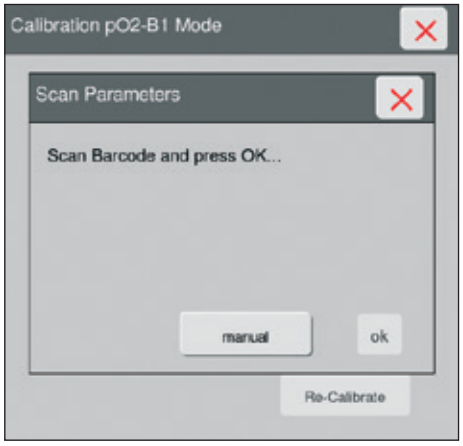
Eingabe der Parameter

▶ Drücken Sie den den Touch button „Enter init. Parameter" für die Eingabe der Parameter.

Die Eingabe der Parameter kann auf zwei Arten erfolgen:

– Einscannen der Parameter mit dem Barcodescanner (nur in Verbindung mit UniVessel® SU)

– Manuelle Eingabe der Parameter

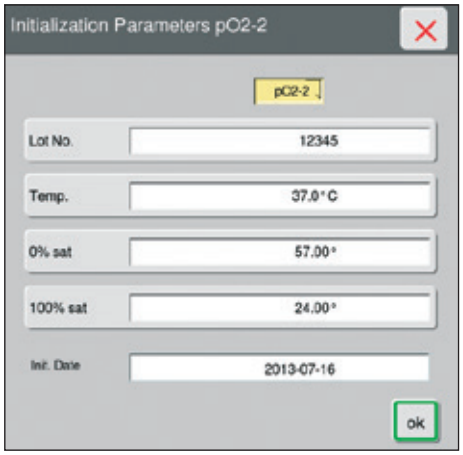


▶ Scannen Sie die Parameter vom Label des Kulturgefäßes ein. (nur in Verbindung mit UniVessel® SU)

▷ Warten Sie bis [ok] aktiv wird.

▶ **[Manuell]**:
Kontrollieren Sie die eingescannten Parameter bzw. geben Sie die folgenden Parameter vom Label des Kulturgefäßes nacheinander in die jeweiligen Eingabefenster ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **[Enter]** bzw. **[ok]**.
– ‚Lot- No.'
– Temperaturkompensation
– ‚pO_2 0 %'
– ‚pO_2 100 %'

▶ **[ok]**: Bestätigen Sie die Parameter.



▶ Prüfen Sie die angezeigten Parameter.

▶ Durch Drücken der jeweiligen Taste können Sie den entsprechenden Parameter ändern.

▶ Bestätigen Sie die eingegeben bzw. eingescannten Parameter mit **[ok]**.

Parameter übertragen

▷ Die Daten werden in das DCU-System übertragen.

▶ Warten Sie die Übertragung der Parameter ab.

▷ Die initiale Kalibrierung des pO_2-Sensors ist abgeschlossen.

8.10.6.3 Rekalibrierung durchführen

▶ Drücken Sie die Taste „Inactive", um das Fenster „Calibration pH-# Mode" aufzurufen.

▶ Drücken Sie den Touch button „Re-Calibrate", um die Rekalibrierung zu starten.

▶ Drücken Sie den Touch button „% sat".

▶ Nehmen Sie eine Probe aus dem Prozess.

▶ Messen Sie den pO_2-Wert der gezogenen Probe mit einer kalibrierten pO_2-Messeinrichtung.

▶ Geben Sie den mit der Messeinrichtung gemessenen pO_2-Wert ein.

▶ Bestätigen Sie die Eingabe mit **[ok]**.

▷ Das DCU-System ermittelt die Nullpunktverschiebung und zeigt den korrigierten pO_2-Wert an.

Je nach Betriebsmodus schaltet das Gerät automatisch auf den Betriebsmodus **[Measure]** oder muss manuell auf den Betriebsmodus **[Measure]** geschaltet werden.

– Nach erfolgreicher Initialisierung/Kalibrierung wird automatisch in den Betriebsmodus **[Measure]** gewechselt.

– Nach dem Betriebsmodus **[Hold]** muss manuell in den Betriebsmodus **[Measure]** geschaltet werden.

8.10.6.4 Messzyklus der pO_2-Messung ändern

Optische pO_2-Sensoren zeigen ein Altern der Indikatorfarbstoffe, z. B. durch Photobleiche.

Berechnen des Messzyklusses

Der Messzyklus lässt sich so festlegen, dass über die Gesamtprozesszeit 200.000 Messungen möglich sind.
Berechnungsbeispiel mit Vorgabe:

– Gesamtprozesszeit = 1666 Stunden (ca. 69 Tage)

– maximale Anzahl von Messungen = 200.000

Berechnung:
200.000 Messzyklen / 1666 Stunden = 120 Messzyklen / Stunde
= zwei Messzyklen / Minute

Ändern des Messzyklusses

▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration pO2-B#" den Touch button „Samp. Rate", um den Messzyklus zu ändern.

▶ Geben Sie das Standard-Passwort ‚19' ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **[ok]**.

▶ Ändern Sie den Wert für den Zyklus der pO_2-Messung nach obiger Berechnung.

▶ Bestätigen Sie die Eingabe mit „ok".

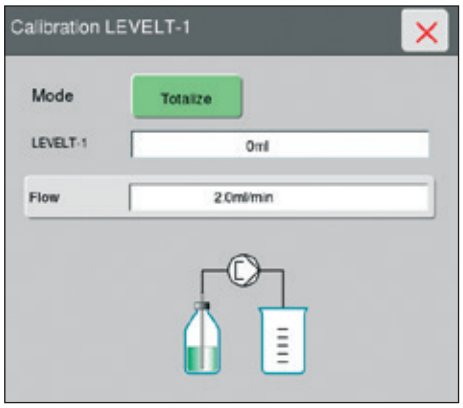
8.10.7 Totalizer für Pumpen und Ventile

Funktion

Zum Erfassen des Korrekturmittelverbrauchs summiert das DCU-System die Schaltzeiten von Pumpen bzw. Dosierventilen. Es berechnet die Fördervolumina aus den Schaltzeiten unter Berücksichtigung der spezifischen Flussraten. Unbekannte Pumpenförderraten können Sie über die Kalibriermenüs der Pumpen bzw. Dosierventile ermitteln. Bekannte spezifische Förderraten können Sie in den Kalibriermenüs in Abhängigkeit der verwendeten Schläuche und Pumpen direkt eingeben.

Die Kalibrier- und Dosierzählerfunktionen sind für alle Pumpen bzw. Dosierventile gleich. Die Kalibrierung wird am Beispiel „LEVELT-#" beschrieben.

Untermenü



Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Mode	Calibrate	– Kalibrierung starten
	Totalize	– nach Ablauf von „Calibrate" schaltet das System automatisch auf „Totalize"
	Reset	– Dosierzähler auf Null zurücksetzen
		Anzeige der geförderten Flüssigkeitsmenge für:
LEVELT-#	ml	Level-Pumpe (in der Regel digitale Pumpe)
FOAMT-#	ml	Antischaumpumpe (in der Regel digitale Pumpe)
ACIDT-#	ml	Säurepumpe (in der Regel digitale Pumpe)
BASET-#	ml	Laugepumpe (in der Regel digitale Pumpe)
SUBST-A1...C1	ml	Substratpumpe A bis C (in der Regel analoge Pumpe)
Flow	ml/min	Direkteingabe der spezifischen Pumpenförderrate bzw. Fluss des Dosierventils (wenn bekannt)

Vorbereitung der Pumpen-Kalibrierung

Verwenden Sie immer gleichartige Schläuche mit denselben Dimensionen zum Kalibrieren und zum Fördern der Medien.
Verwenden Sie zur Kalibrierung vorzugsweise eine geeignete Waage, da diese Methode von höherer Genauigkeit ist.

Vor der Kalibrierung muss der Schlauch zunächst gefüllt werden. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- ▶ Legen Sie den Schlauch in die Pumpe ein.
- ▶ Hängen Sie das Schlauchende vom Pumpeneingang in einen mit Wasser gefüllten Becher.
- ▶ Hängen Sie das Schlauchende vom Pumpenausgang in einen Messbecher, mit dem Sie das Fördervolumen messen können.

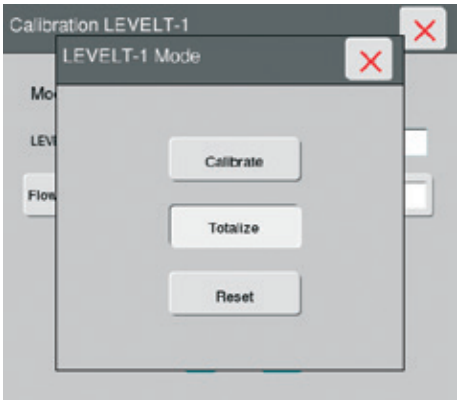
Die analogen Pumpen (SUBST-A1, B1, C1) müssen über den Subs-Regler gesteuert werden.

- ▶ Aktivieren Sie die Pumpe mit „on".
- ▷ Lassen Sie die Pumpe so lange aktiviert, bis der Schlauch komplett gefüllt ist.
- ▶ Deaktivieren Sie die Pumpe.

Kalibrierung durchführen

- ▶ Drücken Sie den Touch button der zu kalibrierenden Pumpe („LEVELT-#").

Vor der ersten Kalibrierung wird Mode „Off" angezeigt.

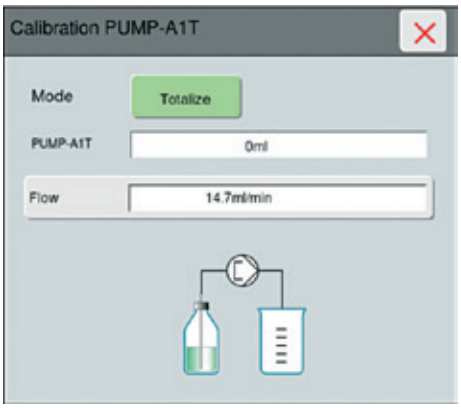


- ▶ Drücken Sie im Untermenü „LEVELT-# Mode" den Touch button „Calibrate".
- ▷ Das Menü „START calibration with OK" erscheint.
- ▶ Starten Sie die Pumpenkalibrierung mit „ok".
- ▷ Das Menü „STOP calibration with OK" erscheint. Die Pumpe fördert das Medium.
- ▶ Warten Sie bis ein ausreichendes Volumen gefördert wurde.
- ▶ Stoppen Sie die Kalibrierung durch drücken von „ok".
- ▶ Lesen Sie am Messbecher das Fördervolumen ab.
- ▶ Geben Sie im Eingabefenster „LEVELT-#: Volume" das Fördervolumen ein und bestätigen Sie mit „ok".
- ▷ Der Dosierzähler wird zurückgesetzt und die Anzeige Mode wechselt auf „Totalize" um.

Das DCU-System berechnet die Förderrate automatisch aus der intern registrierten Pumpenlaufzeit und dem ermittelten Fördervolumen. Die Förderrate wird im Untermenü „Calibration LEVELT-#" im Feld „Flow" angezeigt.

Direkteingabe der Förderrate

Falls die Förderrate in Abhängigkeit der verwendeten Schläuche und Pumpen bekannt ist, kann die Förderrate auch direkt eingegeben werden.



▶ Drücken Sie im Untermenü „Calibration LEVELT-#“ den Touch button „Flow“.

▶ Geben Sie im Eingabefenster „LEVELT-#: Flow“ die Förderrate ein und bestätigen Sie mit „ok“.

Zurücksetzen des Dosierzählers

▶ Drücken Sie im Untermenü Untermenü „LEVELT-# Mode“ den Touch button „Reset“.

▷ Der Dosierzähler ist zurückgesetzt.

Aktivierung des Dosierzählers

Der Dosierzähler wird nach Durchführen einer Kalibrierung zurückgesetzt.
Der Dosierzähler wird nach Einschalten der Pumpe bzw. Einschalten des zugehörigen Reglers automatisch aktiviert.

8.10.8 Waagen-Tarierung

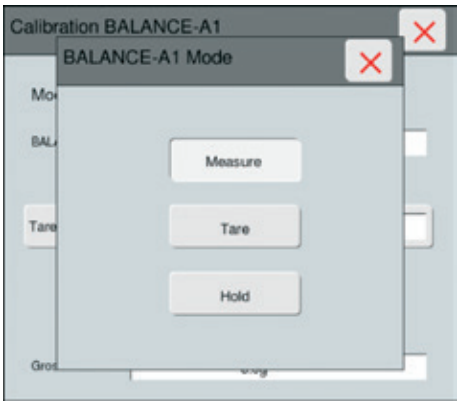
Funktion

Das Gewicht von Kulturgefäßen, Vorlageflaschen oder Medien- bzw. Erntebehältern kann mit Wägeplattformen oder Kraftmessdosen gewogen werden.
Erforderliche Tara-Korrekturen, z. B. nach einer Umrüstung am Kulturgefäß oder Nachfüllen einer Vorlageflasche, sind im laufenden Betrieb möglich. Dazu ermitteln Sie das Nettogewicht und passen das Tariergewicht an die Gewichtsänderung durch die veränderte Ausrüstung an.

Untermenü „Calibration VWEIGHT-#“

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Mode		Anzeige der aktiven Betriebsart
– Measure	**[Measure]**	Zeigt an, dass die Messung im Prozess aktiv ist
– Tare	**[Tare]**	Null-Tarierung
– Hold	**[Hold]**	Zeigt an, dass die Messung im Prozess angehalten wurde
		Anzeige Nettogewicht (WEIGHT = Gross-Tare):
FWEIGHT-A#/B#	g/kg	Gewicht Substrat- oder Erntebehälter (UniVessel® Glass / UniVessel® SU)
VWEIGHT-B#	g/kg	Gewicht Kulturgefäß (UniVessel® Glass / UniVessel® SU)
RWEIGHT-#	g/kg	Gewicht RM Rocker 20 | 50
Tare	g/kg	Anzeige bzw. Eingabe Tariergewicht (DCU-System)
Gross	g/kg	Anzeige Bruttogewicht (Messwert der Waage)

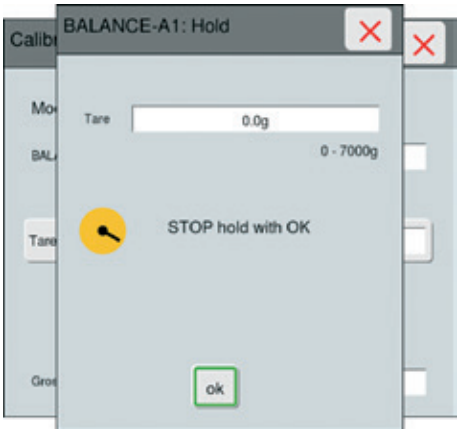
Null-Tarierung am Beispiel Waage Kulturgefäß



▶ Drücken Sie im Untermenü „VWEIGHT-# Mode" den Touch button „Tare" für die Null-Tarierung.

▷ Die Anzeige „Tare" (Messwert im DCU-System) wird auf Null gesetzt.
Das Bruttogewicht „Gross" (Messwert der Waage) bleibt unverändert.

Tara-Korrektur im Laufenden Betrieb



▶ Drücken Sie im Untermenü „VWEIGHT-# Mode" den Touch button „Hold".

▷ Die Anzeige „Tara" wird eingefroren.

▶ Nehmen Sie Änderungen an der Ausrüstung vor: z. B. Umrüstung am Kulturgefäß oder Nachfüllen einer Vorlageflasche.

▶ Beenden Sie die Tara-Korrektur durch drücken von „ok".

▷ Trotz Änderung des Bruttogewichts wird die Anzeige „Tara" beibehalten.

Ändern des Tariergewichtes durch Eingabe

▶ Drücken Sie Untermenü „VWEIGHT-#" den Touch button „Tare".

▶ Geben Sie im Eingabefenster „VWEIGHT-#: Tare" das neue Gewicht über die Bildschirmtastatur ein.

▶ Bestätigen Sie die Gewichtsänderung mit „ok".

▷ Die Anzeige „Tare" (Messwert im DCU-System) wird auf den Eingabewert gesetzt.
Das Bruttogewicht „Gross" (Messwert der Waage) bleibt unverändert.

8.11 Hauptmenü „Controller“

8.11.1 Funktionsprinzip und Ausstattung

Die Regler im DCU-System arbeiten als PID-Regler, Sollwertgeber oder Zweipunktregler und sind an ihre Regelkreise angepasst. PID-Regler sind nach der Regelaufgabe parametrierbar. Die Reglerausgänge steuern ihre Stellglieder stetig oder pulsdauermoduliert an. Es sind einseitige und Splitrange-Regelungen realisiert.

Welche Regler in einem DCU-System implementiert sind, hängt z.B. vom Endgerät (z.B. Bioreaktor) ab. Regler können kundenspezifisch modifiziert sein. Verfügbare Regler in der DCU-Software sind beispielsweise:

Regler	**Funktion**
Temperaturregler „TEMP“	PID-Kaskadenregler mit pulsdauermodulierten Splitrange-Ausgängen zur Ansteuerung der Heizung bzw. des Ventils der Kühlwasserzufuhr mit dem Messwert der Kulturgefäßtemperatur als Führungsgröße
Doppelmanteltemperaturregler „JTEMP“	Folgeregler der Temperaturregelung: – bei TEMP-Regler „off“ als Sollwertgeber der Heizung / Kühlung möglich
Rührerdrehzahlregler „STIRR“	Sollwertgeber für externen Motorregler, der den Rührermotor ansteuert
Regler “ROCKS” (RM Rocker 20 | 50)	Sollwertregler für Schüttler – Regler für Schüttelgeschwindigkeit ROCKS
Regler “ANGLE” (RM Rocker 20 | 50)	Sollwertregler für Schüttler – Regler für Wippwinkel ANGLE
pH-Regler „pH“	PID-Regler mit pulsdauermodulierten Splitrange-Ausgängen: – steuert die Säurepumpe bzw. CO2-Zugabe und die Laugepumpe an
pO2-Regler „pO2“	PID-Kaskadenregler für Ansteuerung von bis zu 4 Folgereglern: – Gasdosierregler Air, O2 oder N2 – Gasflussregler – Rührerdrehzahlregler – Regler für Substratzufuhr
Gasdosierregler:	
Modul „Additive Flow 4-Gas“ RM Rocker 20 | 50	Folgeregler oder Sollwertgeber für Gas-Dosierventile, gepulste Zufuhr:
– AIROV-#	– Luft für Kopfraumbegasung (Overlay)
– O2OV-#	– O2 für Kopfraumbegasung (Overlay)
– N2OV-#	– N2 für Kopfraumbegasung (Overlay)
– CO2OV-#	– CO2 für Kopfraumbegasung (Overlay)
Modul „Additive Flow 4-Gas“ UniVessel® Glass / UniVessel® SU	Folgeregler oder Sollwertgeber für Gas-Dosierventile, gepulste Zufuhr:
– AIROV-#, AIRSP-#	– Luft für Kopfraumbegasung (Overlay) und Medienbegasung (Sparger)
– O2OV-#	– O2 für Kopfraumbegasung (Overlay)
– N2OV-#	– N2 für Kopfraumbegasung (Overlay)
– CO2OV-#	– CO2 für Kopfraumbegasung (Overlay)

Regler	Funktion
Modul „Additive Flow 5-Gas“	
UniVessel® Glass / UniVessel® SU	Folgeregler oder Sollwertgeber für Gas-Dosierventile, gepulste Zufuhr:
– AIROV-#, AIRSP-#	– Luft für Kopfraumbegasung (Overlay) und Medienbegasung (Sparger)
– O2OV-#, O2SP-#	– O2 für Kopfraumbegasung (Overlay) und Medienbegasung (Sparger)
– N2OV-#	– N2 für Kopfraumbegasung (Overlay)
– CO2OV-#	– CO2 für Kopfraumbegasung (Overlay)
Gasflussregler	Folgeregler oder Sollwertgeber für Massflow Controller – jedes der vorgenannten Gase in jeder Strecke
Antischaumregler „FOAM“	Pulspausenregler für Zufuhr von Antischaummittel „AFOAM“
Niveauregler „LEVEL-#“	Pulspausenregler für Niveauregelung „LEVEL“
Substratregler „SUBS-A#, -B#, -C#“	Sollwertgeber für Dosierpumpen
Gravimetrischer Levelregler „VWEIGHT“, „RWEIGHT“	PID-Regler mit pulsdauermoduliertem Ausgang für Pumpe (Ernte- und Befüllbetrieb); arbeitet mit Gewicht des Kulturgefäßes „VWEIGHT“, „RWEIGHT“ als Führungsgröße
Gravimetrischer Dosierregler „FLOW“	Sollwertgeber für interne oder externe Dosierpumpe; arbeitet mit dem Gewicht der Substratgefäße „BWEIGHT“, „FWEIGHT“ als Führungsgröße: – nur kontrollierte Endgeräte mit zugehöriger Gewichtsmessung

Reglerbetriebsart

Die Regler sind in ihren Betriebsarten schaltbar:

off	Regler abgeschaltet mit definiertem Ausgang
Auto	Regler aktiv
Manual	manueller Zugriff auf Stellglied
profile	Anwahl von zuvor definiertem Profil, ist kein Profil definiert wird automatisch in die Betriebsart „auto“ geschaltet

8.11.2 Reglerauswahl

Die Bedienbilder der Regler einer Konfiguration können Sie auf verschiedenen Wegen erreichen:

- Für die am häufigsten zu bedienenden Regler über das Hauptmenü „Main“ sowie über das Hauptmenü „Controller“, jeweils in der Ansicht „All“.
- Für weitere, häufig zu bedienende Regler über das Hauptmenü „Main“ in den Detailansichten der ‚Unit-1“….
- Für alle Regler über das Hauptmenü „Controller“ in den Detailansichten der ‚Unit-1“….

8.11.3 Reglerbedienung allgemein

Die Bedienung der Regler ist weitestgehend einheitlich. Sie umfasst die Einstellung der Sollwerte und Alarmgrenzen sowie die Auswahl der Betriebsart. Die Zuordnung des Reglerausgangs, sofern ein Regler mehrere Ausgänge ansteuern kann, und Reglereinstellungen, die im Routinebetrieb nicht erforderlich sind, erfolgen über die Parametrierfunktionen, die mit einem Passwort zugänglich sind.

Reglerbedienbild

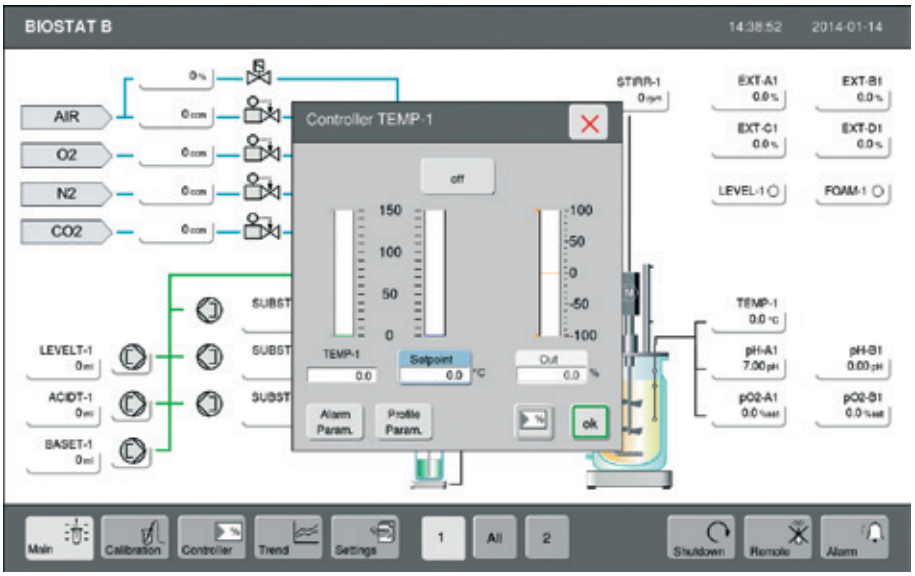


Abb. 9-24: Beispiel, Auswahl des Temperaturreglers TEMP-1.

Feld	Anzeige	Funktion, erforderliche Eingabe
Controller Mode	Auswahl	Eingabe der Reglerbetriebsart
Modus	off	Regler und Folgeregler abgeschaltet
	Auto	Regler eingeschaltet, Folgeregler in Betriebsart „cascade“
	manual	manueller Zugriff auf Reglerausgang
	profile	Anwahl von zuvor definiertem Profil, ist kein Profil definiert wird automatisch in die Betriebsart „auto“ geschaltet
Istwert	TEMP-1	Istwert des Prozesswerts in seiner physikalischen Einheit, z. B. degC für Temperatur, rpm für Drehzahl, pH für pH-Wert etc.
Sollwert	Setpoint	Sollwert des Prozesswerts in der physikalischen Einheit, z. B. °C für Temperatur
Reglerausgang	Out	Anzeige Reglerausgang in %
Alarm Parameter	Alarm parameter	Eingabe der Alarmlimits (Highlimit, Lowlimit) und Alarmstatus (enabled, disabled)
Profil Parameter	Profile Param.	Eingabemöglichkeit eines zeitabhängigen Sollwertprofils (max. 20 Knickpunkte)
Funktionstaste		Zugriff auf Reglerparameter (mit Passwort) bei Kaskadenreglern: Wahl der Folgeregler (siehe Abschnitt „8.11.5 Reglerparametrierung allgemein“, Seite 122)
Funktionstaste	ok	Eingaben bestätigen mit „OK“

8.11.4 Sollwertprofile

Reglerprofil

Über die Funktion „Profile Parameter" können die Sollwerte der einzelnen Regler angefahren werden. Die zeitbasierten Sollwertprofile können eingerichtet werden. Es sind bis zu 20 Schritte einstellbar.

Bei bereits installierten DCU-Systemen können zusätzliche Reglerfunktionen auch nachträglich durch Konfigurationsänderungen implementiert werden. Darüber hinaus sind mit den softwareseitig verfügbaren Regelblöcken auch Sonderregler konfigurierbar.

Diese Konfigurationsänderungen dürfen nur vom Sartorius Stedim Service durchgeführt werden.

off	Regler abgeschaltet mit definiertem Ausgang
auto	Regler aktiv
manual	manueller Zugriff auf Stellglied
profile	Anwahl von zuvor definiertem Profil, ist kein Profil definiert wird automatisch in die Be-triebsart ‚auto' geschaltet

Die meisten Regelkreise können mit zeitabhängigen Sollwertprofilen (Control Loop Profiles) betrieben werden. Sie geben das Profil über das Bedienterminal in eine Tabelle ein. Im Profil sind Sprünge und Rampen möglich, wobei ein Profil max. 20 Knickpunkte umfassen kann. Sie können Profile jederzeit starten und stoppen. Für gestartete Profile wird die abgelaufene Zeit angezeigt.

Bedienbild aufrufen

▶ Rufen Sie den entsprechenden Regler auf.

▶ Rufen Sie über die Taste ‚Profile Param.' das folgende Bedienbild auf.

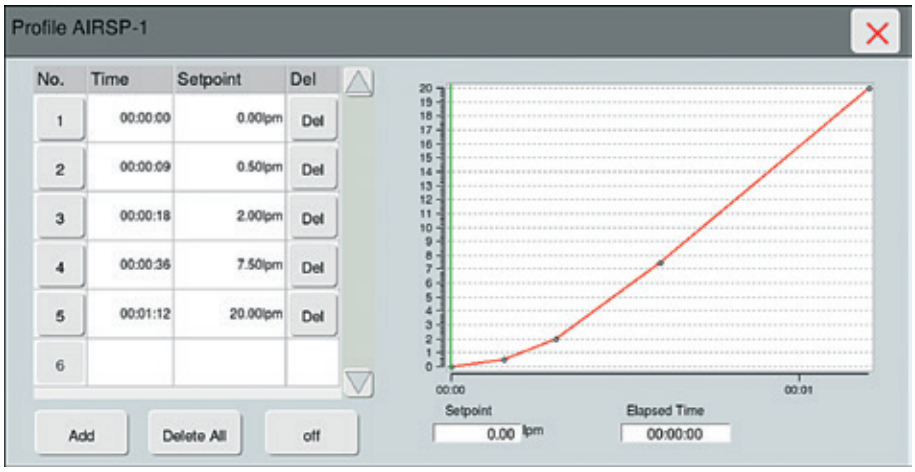


Abb. 9-25: Bedienbild am Beispiel des AIRSP-Profils

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Add		Hinzufügen eines Profilknickpunkts
Modus	off	Sollwertprofil nicht aktiv
	profile	Sollwertprofil ist gestartet und wird abgearbeitet
Setpoint	[PV]	Anzeige des aktuellen Regler-Sollwerts in der physikalischen Einheit des Prozesswerts, z. B. degC für Temperatur

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Elapsed Time	h:m:s	Anzeige der abgelaufenen Zeit seit Profilstart in [hours:minutes:seconds] Grafische Anzeige der abgelaufenen Zeit im Profilbild
No.	1-20	Nummer des Profilknickpunkts
Time	h:m:s	Eingabe der Zeit für Profilknickpunkt
Setpoint	[PV]	Eingabe des Sollwertes für Profilknickpunkt in der physikalischen Einheit des Prozesswertes, z. B. degC für Temperatur
Del		Löschen eines Profilknickpunkts

Bedienung

Wir empfehlen, für Ihr Profil eine Skizze mit Knickpunkten und zugehörigen Sollwerten anzufertigen. Aus den auf der Skizze eingetragenen Knickpunkten können Sie direkt die zu programmierenden Zeiten und Sollwerte ablesen.

Ein Profil muss mindestens einen Profilknickpunkt mit einer von Null verschiedenen Zeit erhalten, damit es gestartet werden kann.

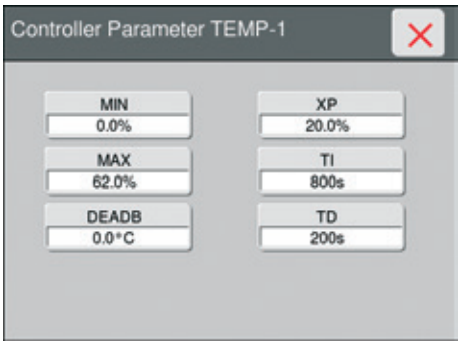
Besondere Hinweise

- Beim Starten des Sollwertprofils wird die Reglerbetriebsart im Hauptmenü „Controller' automatisch auf „profile' umgeschaltet.
- Wenn Sie für den ersten Knickpunkt nicht die Zeit „00:00 h:m' eingeben, verwendet das System nach Profilstart den aktuellen Sollwert als Startzeitpunkt.
- Bei einem Sollwertsprung ist für beide Knickpunkte die gleiche Zeit programmierbar.
- Beim Starten eines „pO2"-Profils wird in Abhängigkeit von der Reglereinstellung das evtl. gestartete Profil für „STIRR", „AIR", oder „PRESS" automatisch gestoppt und der Regler in den Mode „cascade" umgeschaltet.

8.11.5 Reglerparametrierung allgemein

Für eine optimale Anpassung der Regler an die jeweiligen Regelstrecken können Sie die Reglerparameter über die Parametrierbilder ändern:

Reglerparametrierung am Beispiel des TEMP-Reglers



Feld	Anzeige	Funktion, erforderliche Eingabe
MIN, MAX	Wert in %	Minimale und maximale Ausgangsbegrenzung für den Reglerausgang
DEADB	Wert Beispiel: °C	Totzoneneinstellung (nur PID-Regler)
XP, TI, TD	Wert in %, s	PID-Parameter (nur PID-Regler)

Parametrierbilder sind nach Anwahl von im Reglerbedienbild und Passworteingabe zugänglich. DCU-Systeme sind im Lieferzustand mit Parametern konfiguriert, die einen stabilen Betrieb der Regelungen des Bioreaktors gewährleisten. Werkseitig eingestellte Parameter können Sie den kundenspezifischen Konfigurationsunterlagen entnehmen.
Nach Passworteingabe haben Sie Zugriff auf das Parametrierbild zum Einstellen von PID-Parametern, Ausgangsbegrenzungen und ggf. eines Todbands. Im Remote-Betrieb gibt der Leitrechner die Sollwerte und Betriebsarten vor.

Eine Änderung der Reglerparameter ist in der Regel nicht erforderlich. Ausnahmen sind Regelstrecken, deren Verhalten stark vom Prozess beeinflusst wird, z. B. die pH- und pO_2-Regelung.

8.11.5.1 Ausgangsbegrenzungen

Sie können den Reglerausgang für Sollwertgeber und PID-Regler nach unten („MIN") und oben („MAX") begrenzen. Dadurch können Sie ungewollte, große Stellgliedansteuerungen vermeiden bzw. bei Kaskadenreglungen den Sollwertbereich für den Folgeregler limitieren.

- Die Eingabe der Begrenzungen erfolgt in den Feldern „MIN" (Minimalbegrenzung) und „MAX" (Maximalbegrenzung). Die Einstellung erfolgt relativ zum gesamten Reglerbereich in %.
- Zur vollen Aussteuerung des Reglerausgangs gelten diese Grenzen:
  - einseitiger Reglerausgang : MIN = 0 %, MAX = 100 %
  - Spiltrange-Reglerausgang : MIN = –100 %, MAX = 100 %

8.11.5.2 Totzone

Für PID-Regler kann eine Totzone eingestellt werden. Bleibt die Regelabweichung innerhalb dieser Totzone, hält der Reglerausgang einen konstanten Wert bzw. wird auf Null gesetzt (pH-Regler). Die Totzone ermöglicht bei stochastisch schwankenden Istwerten einen stabileren Betrieb der Reglung bei minimierten Stellgliedbewegungen. Bei Reglern mit Splitrange-Ausgängen verhindert dies ein Pendeln des Regelerausgangs (z. B. ständig wechselnde Säure / Lauge-Dosierung beim pH-Regler).

- Die Totzone wird im Feld DEADB angezeigt bzw. im zugehörigen Untermenü eingestellt. Beispiel für pH-Regler:

Eingestellte Totzone	± 0,1 pH
Eingestellter Sollwert	6,0 pH

- Die Regelung ist inaktiv bei Istwerten zwischen 5,9 pH und 6,1 pH.

8.11.5.3 Menübild Reglerparametrierung

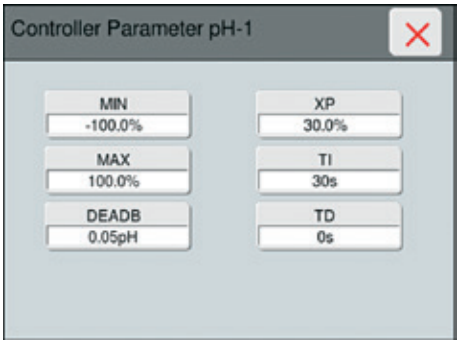


Abb. 9-26: Untermenü zur Reglerparametrierung am Beispiel des pH-Reglers

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
MIN	%	Minimale Ausgangsbegrenzung, Grenzwert für Umschaltung auf den vorhergehenden Folgeregler
MAX	%	Maximale Ausgangsbegrenzung, Grenzwert für Umschaltung auf den nachgeschalteten Folgeregler
DEADB	pH	Totzone in der Einheit des Prozesswerts
XP	%	P-Anteil (Proportionalbereich); Signalverstärkung der Regelantwort proportional zum Eingangssignal
TI	sec	Integralanteil; Zeitfunktion, mit höherem I-Anteil reagiert die Regelung langsamer (und umgekehrt)
TD	sec	Differenzialanteil: Dämpfung, größerer D-Anteil, schwächt die Regelantwort ab (und umgekehrt)
OUT		Reglerausgang 1 (nur in Konfigurationen, bei denen die Umschaltung des Ausgangs vorgesehen ist)
OUT2		Reglerausgang 2 (nur in Konfigurationen, bei denen die Umschaltung des Ausgangs vorgesehen ist)

8.11.5.4 PID-Parameter

Die PID-Regler können über die PID-Parameter „XP", „TI" und „TD" optimiert werden. Die implementierten digitalen Regler arbeiten nach dem Stellungsalgorithmus. Sie gestatten Strukturumschaltungen (P, PI, PD, PID) und Parameteränderungen im laufenden Betrieb.

– Die Reglerstruktur kann eingestellt werden, indem einzelne PID-Parameter auf Null gesetzt werden:

P-Regler:	➡ TI = 0, TD = 0
PI-Regler:	➡ TD = 0
PD-Regler:	➡ TI = 0
PID-Regler:	alle PID-Parameter definiert

8.11.5.5 PID-Regleroptimierung

Zur optimalen Anpassung eines PID-Reglers an die Regelstrecke werden Kenntnisse in der Regelungstheorie vorausgesetzt, bzw. können praxiserprobte Einstellregeln (z. B. Ziegler Nichols) der einschlägigen Literatur entnommen werden. Als grobe Richtlinien gelten:

– Schalten Sie den D-Anteil (TD) nur bei relativ stabilen Istwerten zu. Bei stochastisch schwankenden Istwerten ändert der D-Anteil den Ausgang schnell und stark. Dies bewirkt eine instabile Regelung.

– Das Verhältnis TI : TD sollte in der Regel etwa 4 : 1 betragen.

– Periodischen Schwingungen des Regelkreises können Sie durch Vergrößern von XP bzw. TI/TD entgegenwirken.

– Bei zu langsamem Einregeln nach Sollwertsprüngen bzw. bei Istwert-Drift, können Sie XP bzw. TI/TD verkleinern.

8.11.6 Temperaturregelung Führungs- und Folgeregler (TEMP, JTEMP)

Die Temperaturregelung mit Führungs- und Folgeregler ist nur in Verbindung mit Doppelmantelgefäßen möglich.

Die Temperaturregelung arbeitet als Kaskadenregelung. Der TEMP-Regler verwendet die im Kulturgefäß gemessene Temperatur als Führungsgröße und wirkt auf die Betriebsart des Folgereglers JTEMP. Dessen Ausgang steuert die zugeordneten Stellglieder über pulsdauermodulierte bzw. stetige Ausgänge im Splitrange-Betrieb an. Zugeordnete Stellglieder können sein:

– Ventile der Kühlwasserzufuhr(en)
(Doppelmantel-Kulturgefäß, Heiz-/Kühlmanschette, Temperierwendel)

Der Führungsregler schaltet bei Annäherung an den Sollwert die Reglerstruktur von „PD" (Anfahrzustand) auf „PID" um und verhindert so ein Überschwingen. In Temperierkreisläufen, z. B. von Bioreaktoren, schaltet ein Digitalausgang bei ausgeschaltetem Temperaturregler auch die Umwälzpumpe sowie ggf. den Heizungsschutz ab.

Bedienbild Führungsregler TEMP

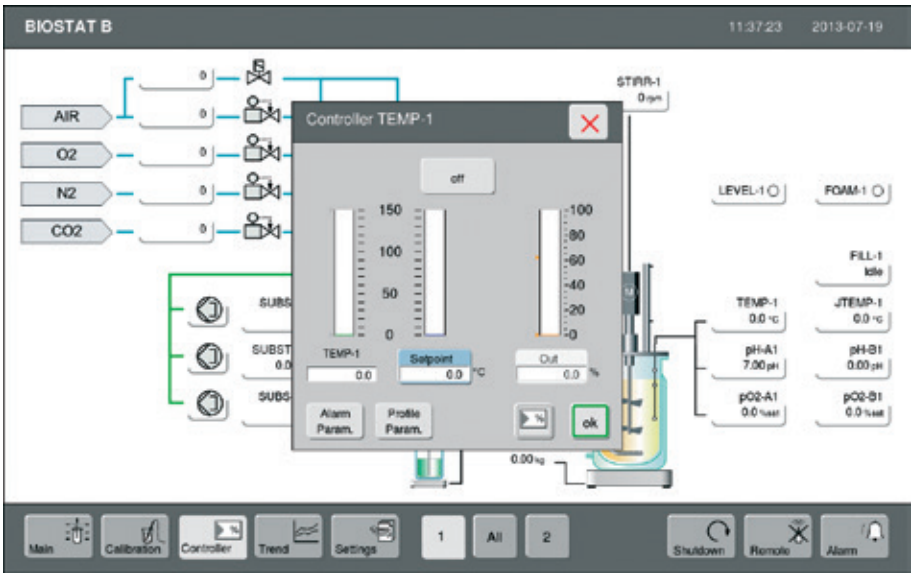


Abb. 9-27: Bedienbild Führungsregler TEMP-1

Hinweise zu den Feldern, Werteinträgen und Eingaben finden Sie im Abschnitt „8.11.3 Reglerbedienung allgemein".

Bedienung

Beachten Sie die zulässigen Maximaltemperaturen der Baugruppen und Armaturen, mit denen der Bioreaktor ausgestattet ist.

Kulturgefäß	Maximaltemperaturen für Führungsregler „TEMP"
UniVessel® Glass Doppelmantel (Thermostat)	80 °C
UniVessel® Glass Einwandig (Heizmanschette)	60 °C
UniVessel® SU Heizmanschette	50 °C
UniVessel® SU (Heiz-/ Kühlmanschette)	50 °C
CultiBag RM	
Heizmatte	40 °C
Heiz-/ Kühlmanschette	58 °C

Die Temperatur-Kaskadenregelung bedienen Sie über den Führungsregler. Sollwerte und Betriebsarten ändern Sie nur am Führungsregler „TEMP-#". Alle Operationen des Folgereglers „JTEMP-#" werden automatisch ausgelöst.

– Für den routinemäßigen Betrieb müssen Sie nur den Führungsregler „TEMP-#" einstellen (Sollwert, Betriebsart und Alarmgrenzen).
– Direkte Einstellungen für Heizung und Kühlung sind am Folgeregler „JTEMP-#" möglich, wenn der Führungsregler „TEMP-#" abgeschaltet ist (Betriebsart „manual").

Besondere Hinweise

- In der Betriebsart „auto“ des Führungsreglers „TEMP-#“ schaltet der Folgeregler „JTEMP-#“ automatisch in die Betriebsart „cascade“. Bei der Einstellung „off“ des Führungsreglers ist auch der Folgeregler automatisch „off“.
- Bei bestimmten Systemen, die keine höhere Temperatur erlauben, muss über die Ausgangsbegrenzung „MAX“ des Führungsreglers eine Sollwertbegrenzung für den Folgeregler parametriert sein.
  - Beispiel UniVessel® Glass Doppelmantel:
    max. Out = 62 % für max. Temperatur = 80 °C
- Für den sicheren Betrieb erforderliche Ausgangsbegrenzungen sind in der Systemkonfiguration festgelegt. Davon abweichende benutzerdefinierte Ausgangsbegrenzungen müssen nach einem System-Reset wieder eingestellt werden.

8.11.7 Temperaturregelung ohne Folgeregler (TEMP)

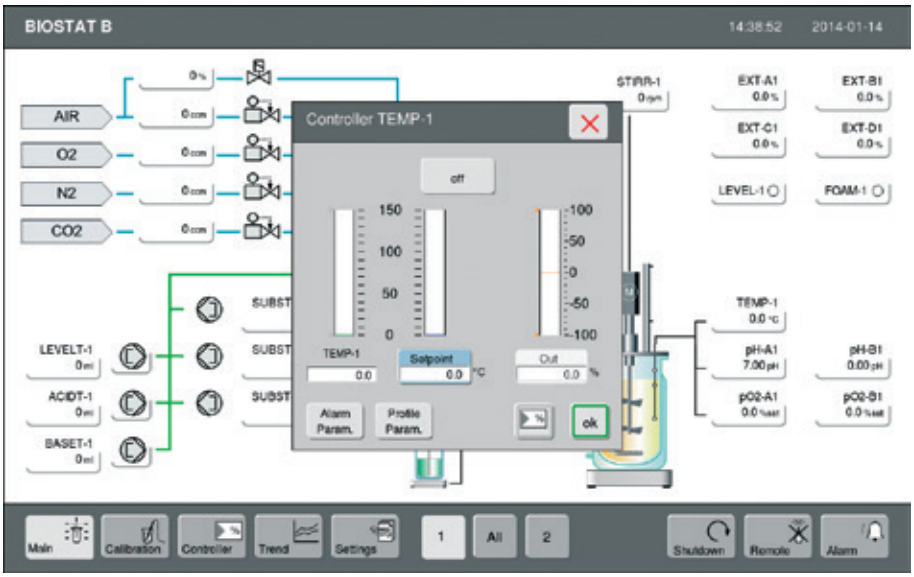


Abb. 9-28: Bedienbild bei Aufruf vom Bildschirm „Controller - #“

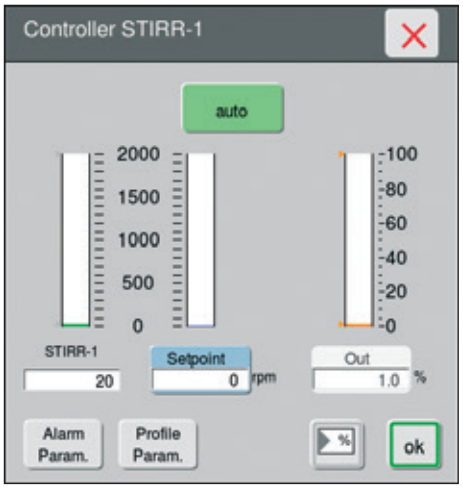
8.11.8 Rührerdrehzahlregler (STIRR)

Funktion

Der Drehzahlregler arbeitet als Sollwertgeber für einen externen Motorregler, der die Drehzahl des Rührwerkmotors regelt. Neben seiner Funktion als Einzelregler kann der Drehzahlregler auch als Folgeregler in der pO_2-Regelung verwendet werden.

Reglerbedienbild

Bedienereingaben, die Ausgabe des analogen Sollwertsignals für den Motorregler sowie die Anzeige der Drehzahlsignals aus dem Regler erfolgen im Reglerbedienbild.



Feld	Anzeige	Funktion, erforderliche Eingabe
STIRR-1	rpm	Anzeige der aktuellen Rührerdrehzahl
SetPoint	rpm	Einstellen der Solldrehzahl in der Betriebsart ‚auto'
Out	%	Anzeige der Drehzahlbegrenzung (MIN/MAX) und Einstellen der Solldrehzahl in der Betriebsart ‚manual'
Alarm Param.		Eingabe der Alarmlimits (Highlimit, Lowlimit) und Ein-/Ausschalten der Alarmfunktion
Profile Param.		Eingabe eines zeitabhängigen Sollwertprofils (max. 20 Knickpunkte)
Funktions-taste		Eingabe der Drehzahlbegrenzung (MIN/MAX)

Bedienung

ACHTUNG!

Hohe Drehzahlen können Gefäßeinbauten beschädigen!
Abhängig von Gefäßtyp, -größe und -ausstattung darf oft nur eine bestimmte maximale Rührerdrehzahl erreicht werden. Höhere Rührerdrehzahl können Gefäßeinbauten beschädigen, z. B. ein Schlauchbegasungssystem. Gefäße können instabil werden und sich über die Aufstellfläche bewegen. Beachten Sie die für Ihren Bioreaktor zulässige maximale Rührerdrehzahl:

Kulturgefäß	Maximale Rührerdrehzahlen BIOSTAT® B
UniVessel® Glass, 1 L, 2 L	2000 rpm
UniVessel® Glass, 5 L	1500 rpm
UniVessel® Glass, 10 L	800 rpm
UniVessel® SU, 2 L	400 rpm

Weitere Informationen dazu finden Sie im Ordner[➡ „Technical Documentation"].

Bei Eingabe der MIN / MAX-Ausgangsgrenzen bzw. direkter Eingabe im Feld ‚Out' muss der zulässige Drehzahlregelbereich berücksichtigt werden.

▶ Stellen Sie die gewünschte Rührerdrehzahl über ‚Setpoint' ein.

Drehzahlbegrenzung

Bei Auslegung der Drehzahlregelung MIN / MAX 0 ... 100 % für den Drehzahbereich 0 ... 2000 rpm und 1200 rpm als zulässige max. Rührerdrehzahl muss ein Wert von OUT = MAX 60 % eingestellt sein.

Ist die MIN / MAX Einstellung nach einem System-Reset geändert, müssen Sie diese wieder auf den zulässigen Bereich begrenzen.

8.11.9 Antischaumregler (FOAM)

Funktion

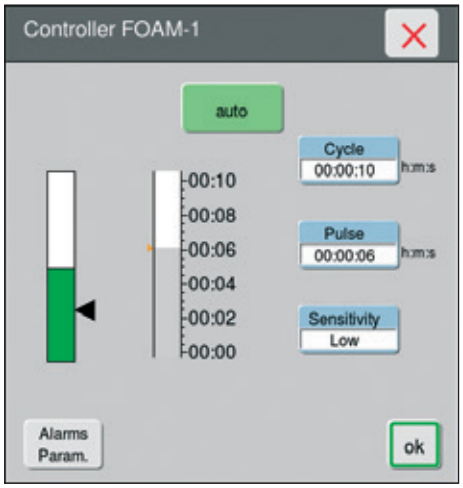
Der autoklavierbare Schaumsensor ist im Kulturgefäß installiert. Der Sensor ist in der Höhe verstellbar, so dass die Sensorsspitze an den maximalen Pegel des Mediums angepasst werden kann.

Als Eingangssignal des Schaumreglers ‚Controller FOAM-#' dient ein vom Schaumsensor generiertes und durch ein Messverstärker verstärktes Grenzwertsignal.

Dieses ist aktiv, solange Schaum am Sensor ansteht. Die Ansprechempfindlichkeit ‚Sensitivity' des Messverstärkers kann eingestellt werden.

Der Ausgang des Schaumreglers steuert eine Korrekturmittelpumpe an und schaltet diese bei anstehendem Sensorsignal periodisch ein und aus (Cycle / Pulse).

Reglerbedienbild



Feld	Anzeige	Funktion, erforderliche Eingabe
Modus (Betriebsart)	off	Regler abgeschaltet
	auto	Regler eingeschaltet
	manual	manuelle Aktivierung des Reglerausgangs; Pumpe läuft permanent in Abhängigkeit von Cycle/Pulse
Cycle	hh:mm:ss	Gesamte Zykluszeit in [stunden: minuten: sekunden]
Pulse	hh:mm:ss	Pumpenlaufzeit (Dosierzeit) in [stunden: minuten: sekunden]
Sensitivity	– Low – Medium Low – Medium High – High	Ansprechempfindlichkeit des Schaumsensors
Alarms Param.		Ein-/Ausschalten der Alarmfunktion

Bedienung

▶ Stellen Sie die Zykluszeit ‚Cycle' und die Pumpenlaufzeit ‚Pulse' nach den Prozesserfordernissen ein.

▶ Stellen Sie die Ansprechempfindlichkeit des Sensors ‚Sensitivity' ein.

Um Fehldosierungen durch Leckströme und Sensorbewuchs zu vermeiden, sollten Sie die Ansprechempfindlichkeit so niedrig wie möglich einstellen.

▶ Schalten Sie die Betriebsart auf ‚auto'.

In der Betriebsart ‚manual' läuft die Pumpe periodisch im Dauerbetrieb in Abhängigkeit der Einstellungen ‚Cycle' und ‚Pulse'.

Besondere Hinweise

– Der Messverstärker besitzt eine Ansprechverzögerung (ca. 5 sec), um eine Aktivierung nach Flüssigkeitsspritzern zu vermeiden.

– Das Umschalten auf die Betriebsart ‚auto' oder ‚manual' aktiviert automatisch auch den Dosierzähler ‚FOAMT-#'.

8.11.10 Niveauregelung mit Levelsensor (LEVEL)

Funktion

Der autoklavierbare Levelsensor ist im Kulturgefäß installiert. Der Sensor ist in der Höhe verstellbar, so dass die Spitze des Sensors an den maximalen Pegel des Mediums angepasst werden kann.

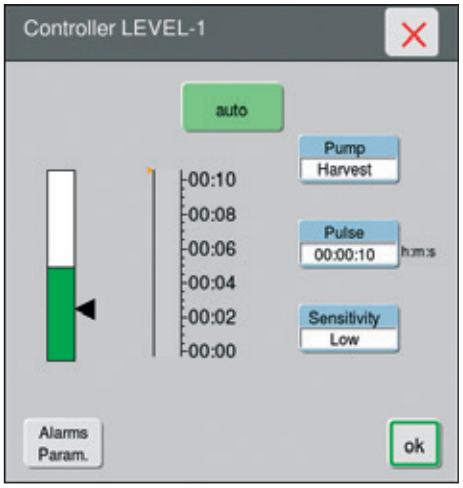
Als Eingangssignal des Niveaureglers ‚Controller LEVEL-#' dient ein vom Levelsensor generiertes und durch ein Messverstärker verstärktes Grenzwertsignal.

Dieses ist aktiv, sobald der Pegel des Mediums auf ein Niveau ansteigt, an dem es Kontakt mit dem Levelsensor hat. Die Ansprechempfindlichkeit ‚Sensitivity' des Messverstärkers kann eingestellt werden.

Der Niveaureglers wird normalerweise im Erntebetrieb betrieben. Durch Ändern der Schlauchrichtung und Umschalten von ‚Pump' auf ‚Feed' kann der Niveaureglers auch im Zugabetrieb eingesetzt werden.
Folgend wird der Erntebetrieb beschrieben.

Der Ausgang des Niveaureglers steuert eine Erntepumpe. Die Pumpendrehzahl ist konstant. Hat das Medium keinen Kontakt mehr mit dem Levelsensor, hört die Pumpe nach einer Nachlaufzeit auf zu Pumpen. Wenn die Niveauregelung über den Levelsensor erfolgt, sollte ein zusätzliches Ernterohr installiert werden.

Reglerbedienbild



Feld	Anzeige	Funktion, erforderliche Eingabe
Modus	off	Regler abgeschaltet
	auto	Regler eingeschaltet
	manual	manuelle Aktivierung des Reglerausgangs; Pumpe läuft permanent
Pump	Harvest Feed	Pumpe im Erntebetrieb Pumpe im Zugabebetrieb
Pulse	hh:mm:ss	Pumpenlaufzeit (Erntezeit) in [stunden: minuten: sekunden]
Sensitivity	– Low – Medium Low – Medium High – High	Ansprechempfindlichkeit des Sensors
Alarms Param.		Ein-/Ausschalten der Alarmfunktion

Bedienung

▶ Wählen Sie den Pumpenbetrieb ‚Harvest' (Ernte).

▶ Stellen Sie die Erntezeit ‚Pulse' nach den Prozesserfordernissen ein.

▶ Stellen Sie die Ansprechempfindlichkeit des Sensors ‚Sensitivity' ein.

Um Fehldosierungen durch Leckströme und Sensorbewuchs zu vermeiden, sollten Sie die Ansprechempfindlichkeit so niedrig wie möglich einstellen.

▶ Schalten Sie die Betriebsart auf ‚auto'.

In der Betriebsart ‚manual' läuft die Pumpe im Dauerbetrieb.

8.11.11 Gravimetrische Niveauregelung (VWEIGHT)

Funktion

Mit der Gravimetrischen Niveauregelung kann ein bestimmtes Mediumvolumen im Kulturgefäß gehalten werden. Die Pumpendrehzahl wird automatisch durch die Gewichtsänderung in dem Kulturgefäß gesteuert.

Zugabe:
Hier können Sie einen minimalen Sollwert definieren. Sobald das Gewicht der Kulturgefäßes unter diesem Sollwert liegt, wird eine drehzahlgeregelte (analoge) Zugabepumpe durch die Steuereinrichtung aktiviert. Das Substrat wird dem Kulturgefäß zugegeben, bis der Sollwert wieder erreicht ist.

Ernte:
Hier können Sie einen maximalen Sollwert definieren. Sobald das Gewicht des Kulturgefäßes über diesem Sollwert liegt, wird eine drehzahlgeregelte Erntepumpe durch die Steuereinrichtung aktiviert. Das Medium wird geerntet, bis der Sollwert wieder erreicht ist.
Für den Erntebetrieb sollte ein zusätzliches Ernterohr installiert werden.

Reglerbedienbild

Feld	Anzeige	Funktion, erforderliche Eingabe
Modus	off	Regler abgeschaltet
	auto	Regler eingeschaltet
	manual	manuelle Aktivierung des Reglerausgangs; Pumpe läuft permanent
SetPoint	kg	Bei Unterschreitung / Überschreiten des eingestellten Werts geht die Pumpe in den Zugabebetrieb / Erntebetrieb (je nach Konfiguration)
VWEIGHT ##	kg	Anzeige des aktuellen Gewichts: Medium mit Kulturgefäß (UniVessel® Glass, UniVessel® SU)
RWEIGHT #	kg	Anzeige des aktuellen Gewichts: Medium im Kulturgefäß CultiBag inklusive RM Rocker 20 | 50
Alarm Param.		Eingabe der Alarmlimits (Highlimit, Lowlimit) und Ein-/Ausschalten der Alarmfunktion
Profile Param.		Eingabe eines zeitabhängigen Sollwertprofils (max. 20 Knickpunkte)
Funktions-taste		Eingabe der Gewichtsbegrenzung (MIN/MAX) und weiterer Reglerparameter

Bedienung

▶ Stellen Sie das gewünschte Gewicht über ‚Setpoint' ein.

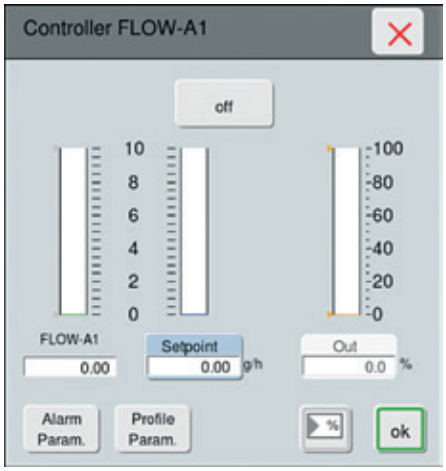
8.11.12 Gravimetrischer Dosierpumpenregler (FLOW)

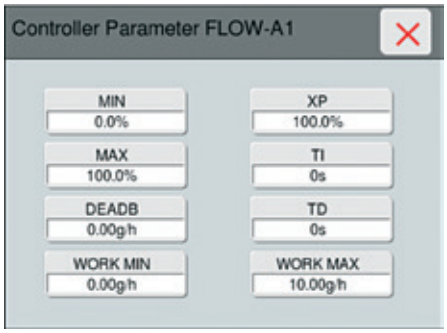
Funktion

Der Controller „FLOW-#" ist ein präziser gravimetrischer Dosierpumpenregler.
Er wird mit einem Wägesystem und einer analogen Dosierpumpe eingesetzt.

Da der Regelalgorithmus im DCU-System direkt mit dem von der Waage gemessenen Gewicht arbeitet, ermöglicht der gravimetrische Dosierregler eine präzise Dosierung über Tage und Wochen.

Reglerbedienbilder





Hinweise zu den Feldern, Werteinträgen und den Eingaben finden Sie im Abschnitt „8.11.3 Reglerbedienung allgemein".

Bedienung

Betrieb mit Vorlagengefäß und Dosierregler:

- ▶ Tarieren Sie die Waage auf Null und stellen Sie das Gefäß auf die Waage.
  [➡ Abschnitt „8.10.8 Waagen-Tarierung", Seite 116]
- ▶ Geben Sie die gewünschte Zugabemenge über ‚Setpoint' ein.
- ▶ Schalten Sie die Betriebsart des Dosierpumpenreglers auf „auto".
  Eine negative Gewichtsanzeige auf der Waage bzw. an der DCU gibt die Fördermenge an.

Besondere Hinweise

- – Die Fördermenge der Dosierpumpe beeinflusst wesentlich die Regelstrecke. Daher muss die Pumpenleistung an den geforderten Fluss angepasst sein [Work Min]; [Work Max] im Parameter Menü.
- – Für genaue Dosierung muss der Arbeitsbereich des Reglerausgangs („Out") in den Grenzen von 5…90 % liegen. Sie können dazu den Förderbereich der Pumpe an den Arbeitsbereich des Reglers anpassen. Dazu können Sie Schläuche mit einem anderen Durchmesser verwenden, die den gewünschten Förderbereich bieten.

8.11.13 Dosierpumpenregler (SUBS)

Funktion

Zur Zugabe von Nährlösung kann der Dosierpumpenregler eine interne oder externe Pumpe ansteuern. Die Reglerfunktion arbeitet als Sollwertgeber, übernimmt die Steuerung und gibt ein analoges Sollwertsignal für die Pumpe aus.

Reglerbedienbild

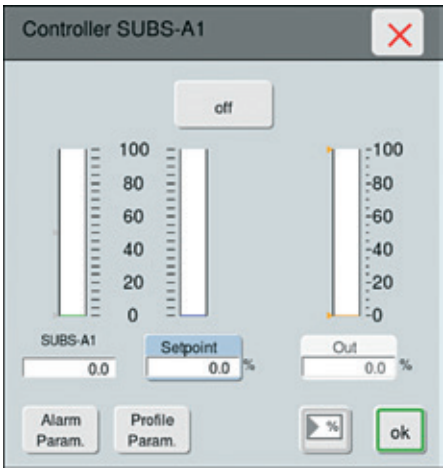


Abb. 9-30: Bedienbild des Reglers

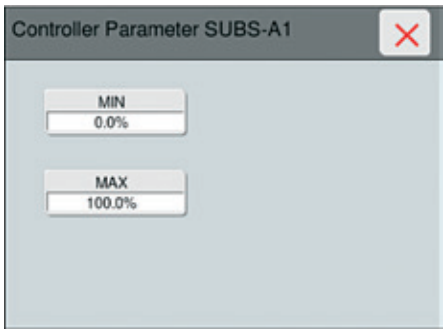


Abb. 17-32: Parametrierbild

Hinweise zu den Feldern, Werteinträgen und den Eingaben finden Sie im Abschnitt „8.11.3 Reglerbedienung allgemein“.

Bedienung

- ▶ Geben Sie die gewünschte Zugabemenge über ‚Setpoint‘ ein.
- ▶ Schalten Sie die Betriebsart des Dosierpumpenreglers auf „auto“.

Besondere Hinweise

- Für bestimmte Pumpen, z. B. WM 120, WM 323, sind passende Anschlusskabel verfügbar. Bestellinformationen dazu können Sie auf Anfrage erhalten.
- Pumpen anderer Hersteller können angeschlossen werden, wenn diese einen externen Sollwerteingang von 0 … 10 V haben.

8.11.14 Gasregler (Gasdosierregler / Gasflussregler)

Die Gasregler steuern die Gaszufuhr der jeweils zugeordneten Gasstrecke (z. B. „AirOV-#“, „AirSP-#“, „O2SP-#“, „N2Sp-#“, „CO2OV-#“ oder „CO2SP-#“) und dosieren die Gase in die Begasungsstrecke „Overlay“ oder „Sparger“.

Dabei können folgende Arten von Gasregler zum Einsatz kommen:

- Gasdosierregler (Magnetventile)
- Gasflussregler (Massflow Controller)
  Der Gasflussregler erlaubt es, das Kulturgefäß mit stetig veränderbaren Gasströmen zu begasen.

Die Regler arbeiten normalerweise als Folgeregler der pO_2- bzw. pH-Regelung.
Sie können bei abgeschalteter pO_2-Regelung als Sollwertgeber genutzt werden.

Reglerbedienbild

Feld	Anzeige	Funktion, erforderliche Eingabe
Modus	off	Regler abgeschaltet, Ausgang in Ruhestellung
	manual	manueller Zugriff auf Reglerausgang
	auto	automatischer Betrieb, Steuerung mit vorgegebenem Sollwert
AIRSP-1	rpm	Anzeige des aktuellen Gesamtgasstroms
SetPoint	rpm	Einstellen des Sollwerts für den Gasflussregler
	%	Einstellen des Sollwerts für den Gasdosierregler
Out	%	
Alarm Param.		Eingabe der Alarmlimits (Highlimit, Lowlimit) und Ein-/Ausschalten der Alarmfunktion
Profile Param.		Eingabe eines zeitabhängigen Sollwertprofils (max. 20 Knickpunkte)
Funktionstaste		Eingabe der unteren (MIN) und oberen (MAX) Ausgangsgrenze, Einstellbereich 0 … 100 % vom Regelbereich und weiterer Reglerparameter

Um den Gasregler als Sollwertgeber zu betreiben muss der Führungsregler abgeschaltet sein. Prüfen Sie seine Betriebsart im Hauptmenü „Main“ oder „Controller“ und schalten Sie den Modus des Führungsreglers auf „off“, wenn er aktiv ist.

- Wählen Sie die Ansicht „Main“ oder „Controller“ in der Detailansicht „1“… in der Sie den Gasdosierregler einstellen wollen.
- Wählen Sie die Funktionstaste mit der aktuellen Anzeige des Sollwerts „0.0 lpm“. Geben Sie den Sollwert im Fenster mit der numerischen Tastatur ein.
- Stellen Sie die Alarmgrenzen ein, falls erforderlich, und aktivieren Sie die Alarmüberwachung.
- Wählen Sie die Funktionstaste für die Betriebsart und wählen Sie die Betriebsart „auto“.
- Drücken Sie „OK“, um den Regler zu aktivieren.

Besondere Hinweise

- Wählen Sie den Sollwert von 100 %, um die Durchflussrate am Durchflussmesser (Rotameter) einzustellen und den Dosierzähler zu kalibrieren (sofern die Kalibrierfunktion in der Konfiguration enthalten ist). Sauerstoff strömt dann kontinuierlich in die Luftzufuhr.
- Zur manuellen Gaszufuhr wählen sie den gewünschten Sollwert im Bereich 0 … 100 %.

– Bei Aktivierung der Betriebsart „auto“ des Führungsreglers wird der Gasdosierregler automatisch in die Betriebsart „cascade“ geschaltet. Einstellungen im Gasdosierregler sind dann nicht möglich bzw. werden ignoriert.

Beachten Sie die Angaben zu den „Parametereinstellungen im System“ in der „Konfigurationsdokumentation“.

– MIN | MAX-Ausgangsbegrenzungen werden in % des Regelbereichs der Gaszufuhr eingegeben. Berücksichtigen Sie bei direkter Eingabe im Feld OUT den jeweiligen Messbereich für die Begasungsrate.

– Wenn der Gasflussregler Folgeregler in der pO_2-Regelkaskade ist, geben Sie die MIN | MAX-Werte im Parametriermenü „pO_2-Regler“ ein. Die Einstellungen wirken dann als Umschaltbedingung für die Kaskadenregelung.

– Bei Ausschalten des Durchflussreglers GASFL (Wahl von „off“ und nach Notabschaltung bei unzulässigem Überdruck) schließt das Regelventil im Massflow Controller.

ACHTUNG!

CultiBags sind begrenzt druckfest und können bei Überdruck platzen.
Der Druck wird in der Gaszufuhr überwacht. Bei Überschreiten der Druckgrenze (30 mbarü für übliche CultiBags), z. B. durch Blockade der Abluft, wird der Durchflussregler abgeschaltet. Die Gaszufuhr bleibt gesperrt, solange der Druck unzulässig hoch (>30 mbarü) ist.

Beachten Sie die Angaben zum Mess- | Regelbereich der Begasungsraten des Bioreaktors.
Bei Betrieb des Bioreaktors mit Überdruck kann durch den Gegendruck die maximale Begasungsrate evtl. nicht mehr erreicht werden.

8.11.15 pH-Regler

8.11.15.1 Funktion

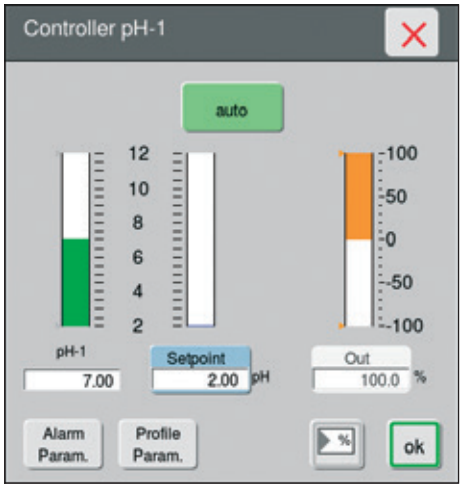
Die pH-Regelung arbeitet normalerweise mit PI-Regelcharakteristik. Sie steuert Korrekturmittelpumpen für Säure und Lauge bzw. Dosierventile oder Massflow Controller für CO_2 im Splitrange-Betrieb über zwei pulsdauermodulierte Ausgänge an. Dies ermöglicht eine beidseitige Regelung.

– Die pH-Regelung mit Lauge ist standardmäßig konfiguriert.

– Die pH-Regelung mit Säure und CO_2 ist konfigurationsabhängig.

– Der negative Reglerausgang wirkt auf die Säurepumpe (bzw. die CO_2-Zugabe), der positive Ausgang auf die Laugepumpe.

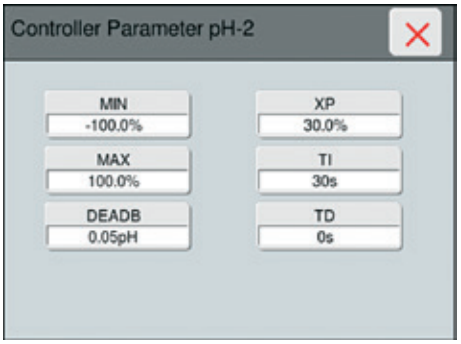
– Der pH-Regler aktiviert die Steuersignale erst dann, wenn die Regelabweichung außerhalb einer einstellbaren Totzone liegt. Dies verhindert unnötige Säure-Laugedosierungen.



8.11.15.2 Reglerbedienbild

Hinweise zu den Anzeigen, Werteinträgen und Eingaben finden Sie im Abschnitt „8.11.3 Reglerbedienung allgemein“.

8.11.15.3 Parametrierung



Im Parametrierbild des pH-Reglers kann eine Totzone DEADB eingegeben werden. Die Regelung bleibt inaktiv, solange der Messwert innerhalb der Totzone um den Sollwert liegt.

Beispiel:

Eingestellte Totzone:	± 0,05 pH
Eingestellter Sollwert:	6,0 pH

▷ Die Regelung ist inaktiv bei Istwerten zwischen 5,95 und 6,05 pH.

8.11.15.4 pH-Regelung durch Zufuhr von Säure, Lauge und CO_2

Regelung durch Zufuhr von Säure/Lauge

Der pH-Reglerausgang „-Out " steuert normalerweise die Säurepumpe mit einem negativen Ausgangssignal (0 … –100 %) an. Entsprechend steuert der Reglerausgang „+Out" die Laugepumpe mit einem positiven Ausgangssignal (0 … +100 %) an und führt Lauge zu. Um die Zugabe von Säure oder Lauge zu deaktivieren, muss der Reglerwert von 100 % (+/-) auf 0 % gesetzt werden.

Bei Sonderkonfigurationen können die Säure- oder Laugepumpe Substratreglern zugewiesen werden, wenn sie nicht für die pH-Regelung benötigt werden. Dazu muss „-Out" auf „None" (anstelle von „Acid" oder „CO2") und „+Out" ebenso auf „None" eingestellt werden.

Regelung durch Zufuhr von CO_2

Bei Bioreaktoren für die Zellkultur kann ein CO_2-Ventil oder ein CO_2-Massflow Controller anstelle der Säurepumpe als Stellglied der pH-Regelung arbeiten.

ACHTUNG!

CultiBags sind begrenzt druckfest und können bei Überdruck platzen.
Der Druck wird in der Gaszufuhr überwacht. Bei Überschreiten der Druckgrenze (30 mbarü für übliche CultiBags), z. B. durch Blockade des Abluftfilters, wird der Durchflussregler abgeschaltet. Die Gaszufuhr bleibt gesperrt, solange der Druck unzulässig hoch (>30 mbarü) ist.

Bei Konfigurationen für die Zellkultur kann der Ausgang „-Out" auf die CO2-Zufuhr umgeschaltet werden. Nach Umschalten auf „CO2" steuert der Ausgang das CO2-Ventil (bzw. den Massflow Controller der CO2-Strecke) an, um CO2 in das Kulturgefäß einzuleiten.

Besondere Hinweise

– Bei Aktivieren der Betriebsarten „auto" oder „manual" werden die Dosierzähler „ACIDT-#" / „CO2T-#" und „BASET-#" automatisch in die Betriebsart „Totalize" geschaltet.

8.11.16 pO_2-Regelungsmethoden

Das DCU-System bietet verschiedene Methoden der pO_2-Regelung. Welche Methode für das kontrollierte Endgerät möglich, erforderlich oder sinnvoll ist, hängt von der Konfiguration bzw. dem Prozess ab.

- Beim Begasen mit Luft kann entweder der Sauerstoffanteil durch Zudosieren von Stickstoff reduziert oder die Luft mit Sauerstoff angereichert werden.
- Die Durchmischung kann z. B. durch Regelung der Rührerdrehzahl beeinflusst werden.
- Das Zellwachstum kann durch Zufuhr oder Reduzierung von Substrat beeinflusst werden.

Die pO_2-Regelung arbeitet als Kaskadenregelung. Der Ausgang des pO_2-Reglers (Führungsregler) steuert den Sollwerteingang des Folgereglers an, der dann auf das Stellglied wirkt (z. B. auf die Ventile oder Massendurchflussregler für N_2 bzw. O_2 oder den Rührer). Damit sind folgende Regelstrategien möglich:

- 1-stufige Regelkaskade, d. h. die pO_2-Regelung beeinflusst nur eine der verfügbaren Stellgrößen.
- bis zu 4-stufige gleichzeitige Regelkaskade, bei der die pO_2-Regelung bis zu 4 Stellgrößen entsprechend ihrer Priorität beeinflusst.

Im pO_2-Regler kann ein Bereich (MIN / MAX) definiert werden, in dem der pO_2-Regler den Sollwert für jeden Folgeregler vorgibt. Bei mehrstufiger Kaskadenregelung steuert der Ausgang des pO_2-Reglers die Folgeregler nach dem Einschalten nacheinander auf diese Weise an:

- Der pO_2-Regler beeinflusst den Folgeregler mit der Priorität 1 (Cascade 1) und gibt dessen Sollwert vor. Der Folgeregler 2 erhält den im pO_2-Regler mit „MIN" definierten Sollwert.
- Erreicht die Sollwertvorgabe des ersten Folgereglers (Cascade 1) ihr Maximum, schaltet der Ausgang des pO_2-Reglers nach einer einstellbaren Verzögerungszeit „Hyst." auf den Sollwerteingang des zweiten Folgereglers (Cascade 2) und gibt folgende Sollwerte vor:
  - Folgeregler (Cascade) 1: mit definiertem Maximum
  - Folgeregler (Cascade) 2: geregelter Ausgang des pO_2-Reglers
- Dies setzt sich fort für die anderen Stellglieder entsprechend der festgelegten Priorität „Cascade #".
- Sinkt der Sauerstoffbedarf, werden die Regler in umgekehrter Reihenfolge zurückgesetzt.

Durch diese Art der Regelung lässt sich der pO_2-Wert im Prozess auch bei beträchtlichen Schwankungen des Sauerstoffbedarfs der Kultur regeln. Um die Regelung darüber hinaus noch optimal an das Verhalten der Regelstrecke anpassen zu können, sind die PID-Parameter der Folgeregler unabhängig voneinander parametrierbar.

8.11.16.1 pO_2-Regler CASCADE (Kaskadenregler)

Bedienbild

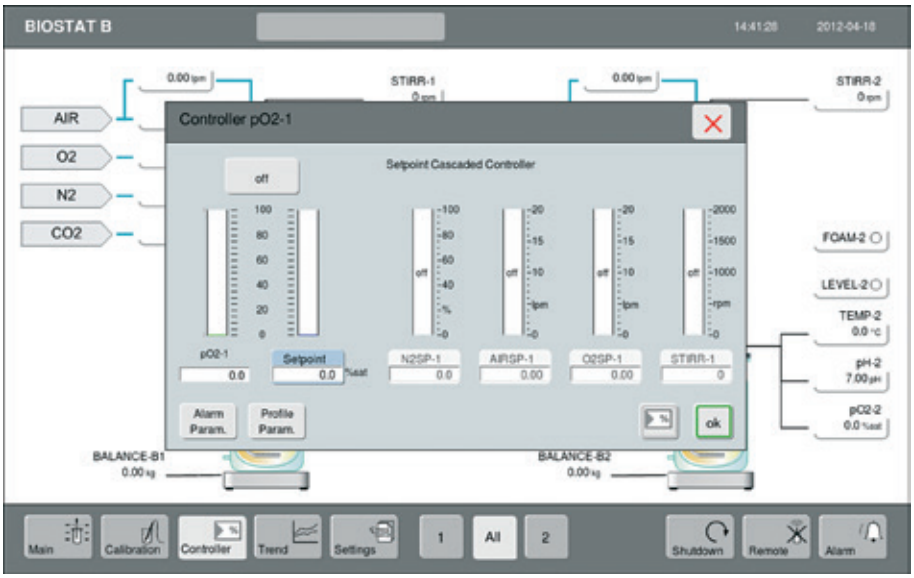


Abb. 9-31: Menü des pO2-Kaskadenreglers im Bedienbild „Controller – All"

Hinweise zu den Feldern, Werteinträge und Eingaben finden Sie im Abschnitt „8.11.3 Reglerbedienung allgemein".

Darüber hinaus enthält das Bedienbild folgende Felder für Eingaben:

Feld	Wert	Funktion, Anzeige, erforderliche Eingabe
Setpoint	% sat	Sollwertvorgabe im Führungsregler
Setpoint Cascaded Controller		Sollwertvorgabe für Folgeregler in der Kaskadenregelung, in der Reihenfolge der im Parametrierbild festgelegten Priorität:
Modus	off	angewählte Folgeregler werden automatisch auf „off" geschaltet
	auto	angewählte Folgeregler werden automatisch in Betriebsart „cascade" geschaltet
	profile	gewählte Folgeregler werden mit dem Profil automatisch in Betriebsart „cascade" geschaltet
Alarm Param.		– Eingabe der Limit-Werte ‚High" ‚Low" – Eingabe der Verzögerungszeit – Alarm aktivieren, deaktivieren
Profile Param.		Eingabe der Profilparameter
		Untermenü Parametrierbilder

Parametrierbild pO_2-Kaskadenregler

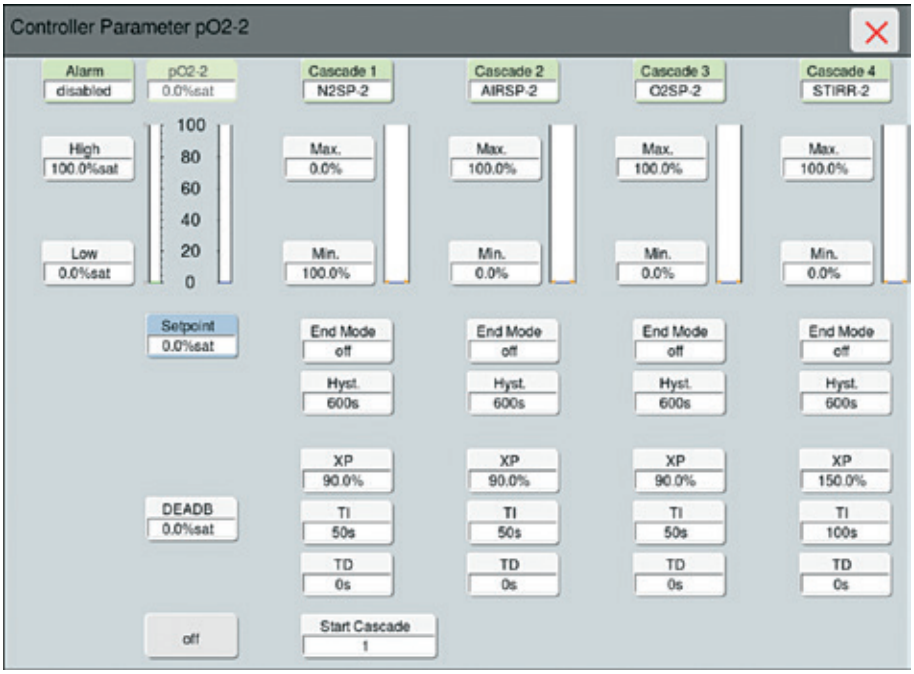


Abb. 9-32: Beispiel: Konfiguration des Bedienbilds

Feld	Wert	Funktion, Anzeige, erforderliche Eingabe
DEADB	%	Eingabe des Todbandes (Deadband)
Cascade #	[Regler]	Folgeregler mit zugehörigen Parametern
MIN	%	Minimale Ausgangsbegrenzung, entsprechend dem minimalen Sollwert für Folgeregler
MAX	%	Maximale Ausgangsbegrenzung, entsprechend dem maximalen Sollwert für Folgeregler
XP	%	P-Anteil (Proportionalbereich); Signalverstärkung der Regelantwort proportional zum Eingangssignal
TI	sec	Integralanteil; Zeitfunktion, mit höherem I-Anteil reagiert die Regelung langsamer (und umgekehrt)
TD	sec	Differenzialanteil; Dämpfung, größerer D-Anteil, schwächt die Regelantwort ab (und umgekehrt)
End Mode	off, auto	Betriebsart für Folgeregler, wenn der Führungsregler „off" oder „disabled" ist.
Hyst.	m:s	Verzögerungszeit für Umschaltung zwischen den Folgereglern
Modus	off	Angewählte Folgeregler werden automatisch auf „off" geschaltet
	auto	Angewählte Folgeregler werden automatisch in Betriebsart „cascade" geschaltet
	profile	Gewählte Folgeregler werden mit dem Profil automatisch in Betriebsart „cascade" geschaltet

Bedienung der mehrstufigen Kaskadenregelung

- ▶ Den Folgeregler entsprechend der gewünschten Priorität im Untermenü „Cascade Parameter pO2-#" auswählen.
- ▶ Die minimale und maximale Regler-Sollwert-Begrenzung für gewählte Folgeregler jeweils über Ausgangsbegrenzungen MIN oder MAX im Parametrierbild des pO_2-Reglers einstellen.
- ▶ Mit Einschalten des pO_2-Reglers wird der vom pO_2-Regler beeinflusste Folgeregler mit „active" angezeigt.

Besondere Hinweise

- In den Betriebsarten „auto" und „profile" des pO_2-Reglers werden die gewählten Folgeregler automatisch in Betriebsart „cascade" geschaltet
- In der Betriebsart „off" des pO_2-Reglers verbleiben die angewählten Folgeregler in der zuletzt erreichten Kaskade und müssen ggf. einzeln abgeschaltet werden.
- Die Umschaltung von Folgeregler 1 auf die nachfolgenden Regler und umgekehrt erfolgt erst dann, wenn die jeweilige Ausgangsbegrenzung für die im Feld „Hyst." des Parametrierbilds definierte Zeitspanne über- bzw. unterschritten wurde. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Umschaltbedingung erneut geprüft und nur umgeschaltet, wenn sie noch erfüllt ist.
- Eine invertierte Regelrichtung für Folgeregler, wie z. B. die Substratregler, kann über die Invertierung der Sollwertbegrenzung (MIN > MAX) realisiert werden.
- Der Führungsregler pO_2 benutzt als Arbeitsbereich immer die MIN/MAX-Begrenzungen des jeweiligen Folgereglers.
- Die Differenz zwischen MIN und MAX muss immer mehr als 2 % des jeweiligen Messbereichs betragen.

8.11.16.2 pO_2-Regler ADVANCED (Polygonregler)

Der erweiterte pO_2-Regler überwacht und regelt den pO_2 im Bioreaktor oder im kontrollierten Endgerät, für den das DCU-System ausgelegt wurde.

Der „pO_2-Regler ADVANCED" ist optional und alternativ zu dem „pO_2-Regler CASCADE" erhältlich.

Der Regler arbeitet als Führungsregler in der pO_2-Regelung. Er wirkt auf eine konfigurierbare Auswahl von Folgereglern für die Zufuhr von Medien oder zur Steuerung von Stellgliedern, die den pO_2 im Prozess beeinflussen. Beispiele für solche Medien sind Gase, z. B. N_2, Luft, O_2 oder Nährlösungen. Der pO_2-Messwert im Prozess hängt ab von den zugeführten Medien, dem Sauerstoffverbrauch durch Zellwachstum und Zellstoffwechsel und der Stoffverteilung durch Durchmischung.

Der Führungsregler arbeitet als PID-Regler mit konfigurierbarem Regelverhalten. Er verwendet den an einer Messstelle gemessenen pO_2 (bis zu zwei wählbare Messstellen sind möglich) als Istwert. Bei Abweichung vom Sollwert gibt der Führungsregler ein Ausgangssignal auf die Folgeregler. Durch die Vielfalt der möglichen Folgeregler ist das Ausgangsignal relativ zum Regelbereich 0 … 100 %.

Eine Konfiguration kann bis zu sechs Folgeregler enthalten, von denen fünf für den Polygonregler gleichzeitig wählbar sind. Sie steuern ihre Stellglieder über analoge oder digitale Ausgangssignale an. Jedem Folgeregler lassen sich bis zu fünf Sollwerte in der physikalischen Einheit der Stellgröße zuweisen, abhängig vom Ausgang „Out" des Führungsreglers. Das Reglerbedienbild zeigt dies graphisch als Polygonzug über dem Ausgang „Out".

Im Vergleich zum herkömmlichen pO_2-Kaskadenregler unterstützt der erweiterte pO_2-Polygonregler das parallele Arbeiten der Folgeregler, d. h. alle Stellglieder werden gleichzeitig angesteuert. In Verbindung mit der Festlegung mehrerer Sollwerte in Abhängigkeit vom „Out" des Führungsreglers ergibt sich eine leicht verständliche und bequem bedienbare pO_2-Regelung.

Bedienbild

Abb. 9-33: Menü des pO_2-Reglers im Bedienbild „Controller – All'

Einstellungen des Erweiterten pO_2-Reglers

Bediendisplay und Eingabefenster des Führungsreglers

Feld	Wert	Funktion, Anzeige, erforderliche Eingabe
Modus	off	Regler abgeschaltet, Ausgang in Ruhestellung [➡ Konfiguration]
	auto	Regler aktiv, steuert das Stellglied an, wenn erforderlich
	manual	manueller Zugriff auf den Reglerausgang
pO_2		Anzeige des pO_2
Setpoint	%	Sollwert; relativ in % zum Regelbereich 0 … 100 %
Out	%	Aktueller Reglerausgang; relativ in % zum Regelbereich 0 … 100 %
		Zugang zum Parametriermenü, über Standard-Passwort
[Cascade Param.]		Zugang zum Auswahlmenü der Folgeregler, über Standard-Passwort
Alarm PRESS		Einstellungen für Alarmüberwachung
Highlimit	%	obere Alarmgrenze
Lowlimit	%	untere Alarmgrenze
Alarm	state	Status: Alarmüberwachung aktiv (enabled) oder inaktiv (disabled)

Bedienmenüs zum Einstellen der Folgeregler

Feld	Wert	Funktion, Anzeige, erforderliche Eingabe
N2-SP1	tag	Folgeregler, der diesem Kanal zugeordnet ist
N2, O2, AIR etc.	tag	Medienzufuhr (Gas, Substrate) oder Funktion (z.B. Rührerdrehzahlregler)
SP etc.	tag	Zufuhr zum Kulturgefäß oder Bag, z.B. Sparger oder Overlay
1, 2 etc.	#	die dem Reglerausgang zugeordnete Einheit, z.B. Kulturgefäß 1, 2
Endmode	[off] [auto]	Betriebsart für Folgeregler, wenn der Führungsregler „off" oder „disabled" ist; nach Notabschaltung oder Einschalten wiederhergestellte Betriebsart
Mode	[disable] [enable]	Manuell schaltbare Betriebsart des Folgereglers (nur verfügbar, wenn der Führungsregler den Betriebszustand „off" oder „disabled" hat)

Beispiel: Eingabe (Änderung) des pO_2 Sollwerts

Da die Wahl der Folgeregler entsprechend den Prozessanforderungen veränderbar ist, wird der Sollwert des pO_2-Reglerausgangs relativ zum Regelbereich in % eingestellt. Die Folgeregler steuern ihre Stellglieder mit Sollwerten in deren physikalischer Einheit an.

- ▶ Drücken Sie „pO2" im Hauptmenü „Controller".
- ▶ Drücken Sie „Setpoint" und geben Sie das Passwort ein. Der Zugang ist passwortgeschützt, um nicht autorisierte Änderungen zu verhindern [➡ siehe Abschnitt „4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen", Seite 49].
- ▶ Geben Sie über die numerische Tastatur den Sollwert ein. Bestätigen Sie mit „OK".
- ▶ Drücken Sie die Funktionstaste des Folgereglers der eingestellt werden soll, z. B. „N2-SP1". Geben Sie bis zu 5 Sollwerte ein, abhängig vom Ausgang „Out" des Führungsreglers. Die Einstellungen werden über einen Polygonzug graphisch dargestellt.
- ▶ Aktivieren Sie den pO_2-Regler durch Umschalten auf die Betriebsart „auto" und Bestätigen mit „OK".

Parametrierung des pO_2-Führungsreglers

Abb. 9-34: Parametrierbild des pO_2-Führungsreglers

Elemente der Parametrierbilder

Feld	Wert	Funktion, Anzeige, erforderliche Eingabe
Out	%	Aktueller Reglerausgang „out“, in % vom maximalen Regelbereich
MIN	%	Minimaler Ausgang, innerhalb 0 … 100 % vom Regelbereich
MAX	%	Maximaler Ausgang, innerhalb 0 … 100 % vom Regelbereich
DEADB	[PV]	Totzone; die Druckregelung bleibt inaktiv, solange der pO_2 weniger als DEADB vom Sollwert abweicht
XP	%	P-Anteil (Proportionalbereich); Signalverstärkung der Regelantwort proportional zum Eingangssignal; in % der Messbereichsspanne
TI	s	Integralanteil; Zeitfunktion der Regelantwort, mit höherem I-Anteil reagiert die Regelung langsamer (und umgekehrt)
TD	s	Differenzialanteil; Dämpfung der Regelung, mit größerem D-Anteil schwächt sich die Regelantwort ab (und umgekehrt)

Normalerweise ändern Sie nur die Parameter MIN, MAX und DEADB.

- ▶ Im Hauptmenü „Controller“ wählen Sie „pO_2“ der entsprechenden Baugruppe, die eingestellt werden soll, und öffnen das Reglerbedienbild.
- ▶ Drücken Sie die Parametertaste und geben Sie das Passwort ein. Der Zugang ist passwortgeschützt, um nicht autorisierte Änderungen zu verhindern [➡ siehe Abschnitt „4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen“, Seite 49].
- ▶ Wählen Sie den einzustellenden Parameter (MIN, MAX oder DEADB), geben Sie den Wert ein und bestätigen Sie mit „OK“.

Einstellen der Reglerparameter „P“, „I“ bzw. „D“:

Die Anpassung von PID-Reglern setzt Kenntnisse der Regelungstheorie voraus. Hier genannte Einstellmöglichkeiten sind grobe Richtlinien. Nur qualifizierte Personen sollten Regleroptimierungen vornehmen.

Abhängig vom Prozess (z. B. Stabilität der Gaszufuhr oder des Stellglieds) kann es erforderlich sein, die Parameter „P“, „I“ oder „D“ zu ändern, um das Regelverhalten anzupassen. Sie können folgende Änderungen prüfen:

- Wenn der pO_2-Messwert (Prozesswert) um den Sollwert schwingt und sich nicht stabilisiert, können Sie den „P“-Anteil verringern.
- Wenn sich der Istwert nur sehr langsam an den Sollwert annähert oder ihn nicht erreicht, können Sie den „P“-Anteil erhöhen.
- Bei niedrigerem „I“-Anteil reagiert der Regler schneller, mit Verringern des „D“-Anteils stärker auf Sollwertabweichungen. Dadurch kann die Regelung jedoch zum Überschießen neigen.
- Durch Erhöhen des „I“-Anteils reagiert der Regler langsamer, durch Erhöhen des „D“-Anteils schwächer auf Istwertabweichungen. Dadurch wird die Regelantwort (das Reglerverhalten) eher träge.

Auswahl und Einstellung der Folgeregler

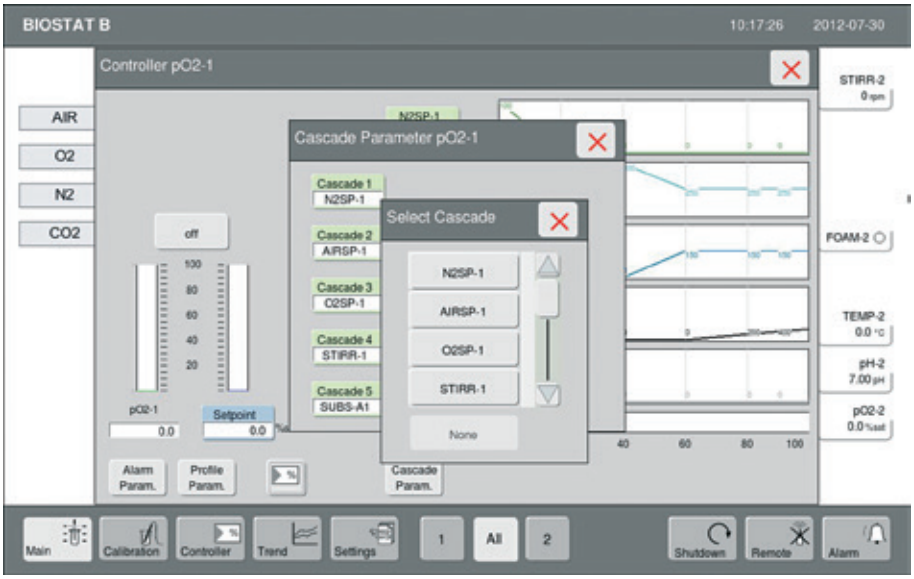


Abb. 9-35: Auswahl des Folgereglers

Abb. 9-36: Einstellung des Folgereglers

Elemente der Bedienbilder zur Auswahl und Einstellung

Feld	Wert	Funktion, Anzeige, erforderliche Eingabe
Cascade #		Folgeregler, der der Position „Cascade #" zugeordnet werden soll; bis zu 6 Folgeregler sind möglich [➡ Konfiguration, Spezifikation] bis zu 5 Folgeregler können ein Polygonregler bilden
N2, O2, AIR etc.	tag	Zufuhr von Medien (Gase, Substrat) oder Stellglieder (z. B. Antriebe)
SP, OV	tag	Zufuhr zur Regelstrecke (z. B. Sparger „SP", Kopfbegasung „OV" am Kulturgefäß oder -behälter, Massflow Controller „FL")
1, 2	#	Unit, die vom Reglerausgang angesteuert wird, z. B. Nr. 1, 2
Out	%	Ausgangssignal „Out" vom Führungsregler im Regelbereich 0 ... 100 %, dem die Sollwerte der Folgeregler zugewiesen werden sollen
Setpoint	PV	Sollwert der Folgerregler in ihrer physikalischen Einheit
End mode	off, auto	Betriebsart für Folgeregler, wenn der Führungsregler „off" oder „disabled" ist
Mode	disable enable	Manuell schaltbare Betriebsart des Folgereglers (nur verfügbar, wenn der Führungsregler den Betriebszustand „off" oder „disabled" hat)

Auswahl der Folgeregler

▶ Aktivieren Sie „Cascade Param.", um das Untermenü für die Auswahl der Folgeregler zu öffnen und die vorgegebene Auswahl zu verändern.

▶ Geben Sie das Passwort ein. Der Zugang ist passwortgeschützt, um nicht autorisierte Änderungen zu verhindern [➡ siehe Abschnitt „4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen", Seite 49].

▶ Drücken Sie die Taste der Position „Cascade #", für die ein anderer Folgeregler gewählt oder der bestehende abgewählt werden soll.

Die Änderung eines Reglers „Cascade #" löscht die nachfolgende Auswahl. Sie müssen alle folgenden Regler neu zuordnen. Da die Folgeregler ihre Stellglieder gleichzeitig ansteuern, hat die Reihenfolge der Regler keine Auswirkung auf die Regelung.

Einstellen der Folgeregler

▶ Aktivieren Sie die Funktionstaste des Folgereglers, den Sie einstellen wollen, z. B. „AIR-SP1".w

▶ Geben Sie das Passwort ein. Der Zugang ist passwortgeschützt, um nicht autorisierte Änderungen zu verhindern [➡ siehe Abschnitt „4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen", Seite 49].

▶ Aktivieren Sie in der Spalte „Setpoint" die Taste für den „Out"-Abschnitt des Führungsreglers, dem Sie einen Sollwert zuweisen wollen. Geben Sie den Sollwert, der anteilig im Polygonregler wirken soll, in der physikalischen Einheit des Stellglieds ein.

▶ Geben Sie die Sollwerte für die weiteren „Out"-Abschnitte ein.

▷ Nach Schließen des Untermenüs mit „OK" werden die Sollwerte als Polygonzug über dem „Out" des Führungsreglers graphisch dargestellt.

▶ Aktivieren Sie die Untermenüs der weiteren Folgeregler und geben Sie deren Sollwerte für die „Out"-Abschnitte des Führungsreglers ein.

Besondere Hinweise
Die Folgeregler arbeiten solange der Führungsregler aktiv ist, d. h. sich in Betriebsart „auto" oder „manual" befindet. Nach Abschalten des Führungsreglers („off"), lassen sich die Folgeregler manuell betreiben, entweder einzeln oder zusammen in der gewählten Kombination.

Das Verhalten des Führungsreglers basiert auf erprobten Einstellungen der Verzögerungszeit (delay) und der Schalthysterese. Diese Einstellungen sind intern festgelegt und für Benutzeränderungen nicht zugänglich. Falls erforderlich, müssen sie in der Konfiguration geändert werden. Folgende Einstellungen für Führungsregler und Folgeregler werden gespeichert

– der Sollwert

– die Einstellungen der Alarmüberwachung

– die PID-Parameter des Führungsreglers und der Folgeregler

– ihre Einstellungen bezogen auf den Ausgang des Führungsreglers

Dadurch sind diese Einstellungen nach Netzausfall oder Ausschalten des DCU-Systems oder des kontrollierten Endgeräts wieder verfügbar. Sie werden bei Wiederkehr der Netzspannung oder nach dem Einschalten für den nächsten Prozess wiederhergestellt.

Ein Reset des DCU-Systems [➡ „Hauptmenü ‚Settings' "] stellt die werkseitigen Einstellungen wieder her. Daher müssen Sie prozess- oder benutzerspezifische Einstellungen vor dem Reset aufzeichnen, wenn Sie diese später wieder nutzen wollen.

Nach Laden einer neuen Systemkonfiguration startet das DCU-System zunächst mit den werkseitigen Einstellungen. Auch hier müssen Sie die prozess- oder benutzerspezifischen Einstellungen wieder neu eingeben.

Anwendungshinweise und Beispiele für angewandte Regelstrategien

Weitere Regelstrategien, z. B. Exclusive Flow, lassen sich durch Auswahl und Einstellung des Polygonreglers realisieren:

Beispiel

▶ Geben Sie „N2SP-#" einen Sollwert im Bereich „Out" = 0 … 20 %, mit dem Maximum bei 0 %.

▶ Geben Sie „AIRSP-#" einen Sollwert im Bereich „Out" = 0 … 20 %, mit dem Maximum bei 20 %. Lassen Sie „Out" konstant für 20 … 100 %.

▶ Stellen Sie „O2SP-#" zwischen „Out" = 20 … 40 % ein, mit dem Maximum bei 40 %. Lassen Sie „Out" konstant für 40 … 100 %.

▶ Stellen Sie „STIRR-#" zwischen „Out" = 0 … 40 % ein und erhöhen auf Maximum bei 60 %. Lassen Sie „Out" konstant für 60 … 100 %.

▶ Lassen Sie „SUBS-A#" konstant im Bereich „Out" = 0 … 60 % und erhöhen auf Maximum bei 80 %.

▷ Dies aktiviert die Folgeregler in der gezeigten Abfolge, basierend auf der Abweichung zwischen Ist- und Sollwert und dem Ausgangssignal des Führungsreglers. Wenn sich der Istwert dem Sollwert nähert, schalten die Folgerregler in der umgekehrten Abfolge zurück.

8.11.16.3 Begasungsstrategien

Begasungsstrategie ‚O_2-Enrichment' (Luft, O_2 beim BIOSTAT® B-MO)

Bei der Begasungsstrategie ‚O_2-Enrichment' wird zuerst Luft zur Anreicherung des Mediums verwendet. Reicht dies nicht aus wird anschließend kontinuierlich die Luft noch mit reinem Sauerstoff angereichert, um einen ausreichend hohen Sauerstoffgehalt im Medium zu gewährleisten.

▶ Wählen Sie „AIRSP-1" und „O2SP-1" als Folgeregler.

▶ Stellen Sie für „AIRSP-1" einen minimalen Sollwert bei „Out" = 0 % und einen maximalen Sollwert im Regelbereich „Out" = 20 … 100 % ein.

▶ Stellen Sie für „O2SP-1"

- einen minimalen Sollwert bei „Out" = 0 … 20 % und
- einen auf 100 % steigenen Sollwert im Regelbereich „Out" = 20 … 100 % ein.

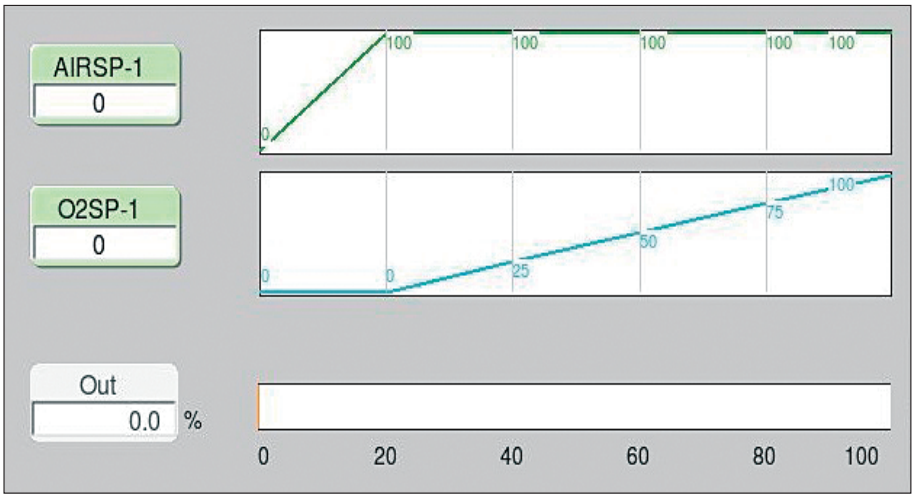


Abb. 9-37: Einstellung der Begasungsstrategie ‚O_2-Enrichment'

▷ Diese Kaskadenregelung führt zunächst zu einer Anreicherung mit Luftsauerstoff im Regelbereich „Out" = 0 … 20%.
Anschließend wird der Sauerstoffeintrag im Regelbereich „Out" = 20 … 100% kontinurierlich durch Zufuhr von O_2 erhöht.

Begasungsstrategie ‚Exclusive Flow' (N_2, Luft, O_2 beim BIOSTAT® B-CC)

Die Begasungsstrategie ‚Exclusive Flow' verhält sich wie die Begasungsstrategie ‚O_2-Enrichment'. Zusätzlich kann dem Kulturmedium durch Zufuhr von Stickstoff Sauerstoff entzogen werden.

▶ Wählen Sie „N2SP-1", „AIRSP-1" und „O2SP-1" als Folgeregler.

Der Startpunkt des Polygonreglers befindet sich bei dieser Begasungsstrategie bei „Out" = 20 %.

▶ Stellen Sie für „N2SP-1"
- den maximalen Sollwert im Regelbereich „Out" = 0 % und
- einen minimalen Sollwert im Regelbereich „Out" = 20 ... 100 % ein.

▶ Stellen Sie für „AIRSP-1"
- einen vom minimalen Sollwert im Regelbereich „Out" = 0 ... 20 % und
- auf maximal steigenden Sollwert im Regelbereich „Out" = 60 ... 100 % ein.

▶ Stellen Sie für „O2SP-1"
- einen vom minimalen Sollwert im Regelbereich „Out" = 0 ... 60 % und
- auf maximal steigenden Sollwert im Regelbereich „Out" = 60 ... 100 % ein.

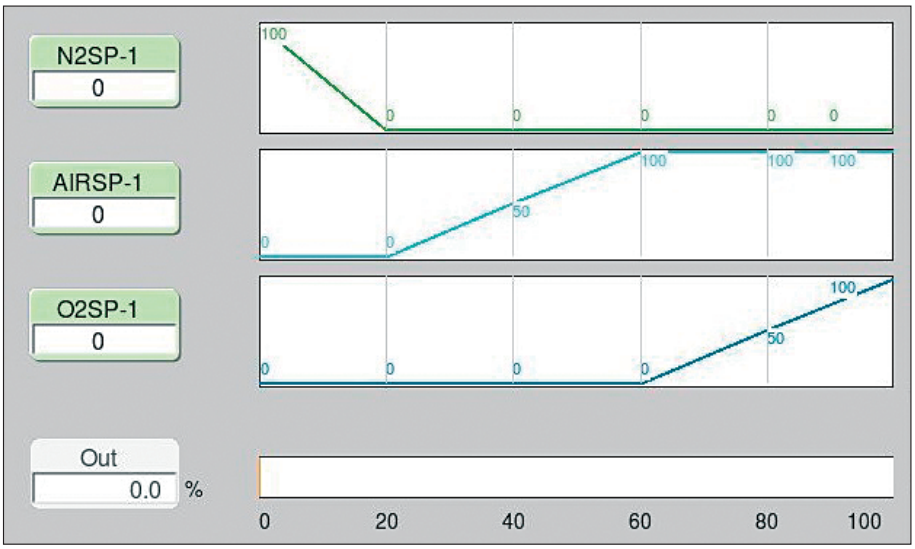


Abb. 9-38: Einstellungen der Begasungsstrategie ‚Exclusive Flow'

▷ Diese Regelkaskade dosiert N_2 bei einem Regler-„Out" unter 20 %.
Luft wird bei einem Regler-„Out" ab 20 % zugeführt.
Der Sauerstoffeintrag wird ab einem Regler-„Out" = 60 % durch Zufuhr von O_2 erhöht.

Begasungsstrategie ‚Gasflow Ratio' (Luft, O_2 beim BIOSTAT® B-MO)

Bei der Begasungsstrategie ‚Gasflow Ratio' wird dem Kulturgefäß eine konstante Menge an Gasen zugeführt.

▶ Wählen Sie „AIRSP-1" und „O2SP" als Folgeregler.

▶ Stellen Sie für „AIRSP-1"

- einen vom maximalen Sollwert bei „Out" = 0 %
- auf minimal sinkenden Sollwert im Regelbereich „Out" = 100 % ein.

▶ Stellen Sie für „O2SP-1"

- einen vom minimalen Sollwert bei „Out" = 0 %
- auf maximal steigenden Sollwert im Regelbereich „Out" = 100 % ein.

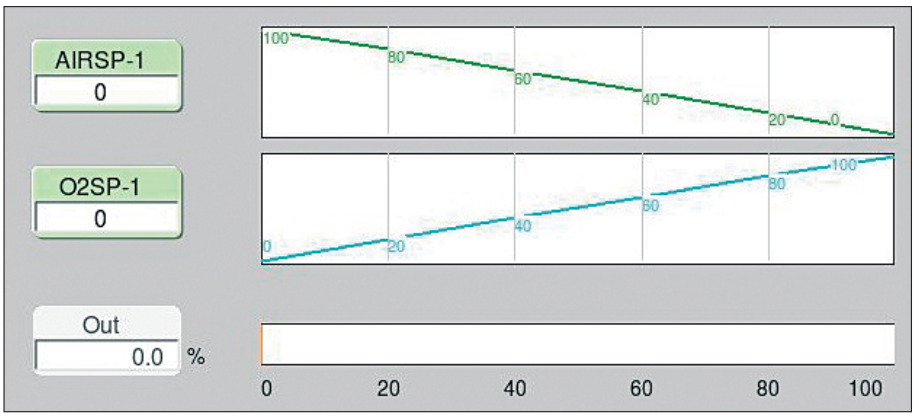


Abb. 9-39: Einstellung der Begasungsstrategie ‚Gasflow Ratio'

▷ Bei dieser Kaskadenregelung wird im Regelbereich „Out" = 0 % nur Luft zugeführt. Die Zufuhr von Luft wird stetig reduziert. In gleichem Maße wird die Zufuhr von O_2 erhöht, bis beim Regelbereich „Out" = 100 % außschließlich Sauerstoff zugeführt wird.

8.11.17 Reglerfunktionen RM Rocker 20 | 50

In diesem Abschnitt werden die speziellen Reglerfunktionen Winkelsteuerung, Begasungsrate, Sensor Signal Qualität und Zusatzfunktionen des RM Rocker 20 | 50 in der Ausführung „Optical“ beschrieben.

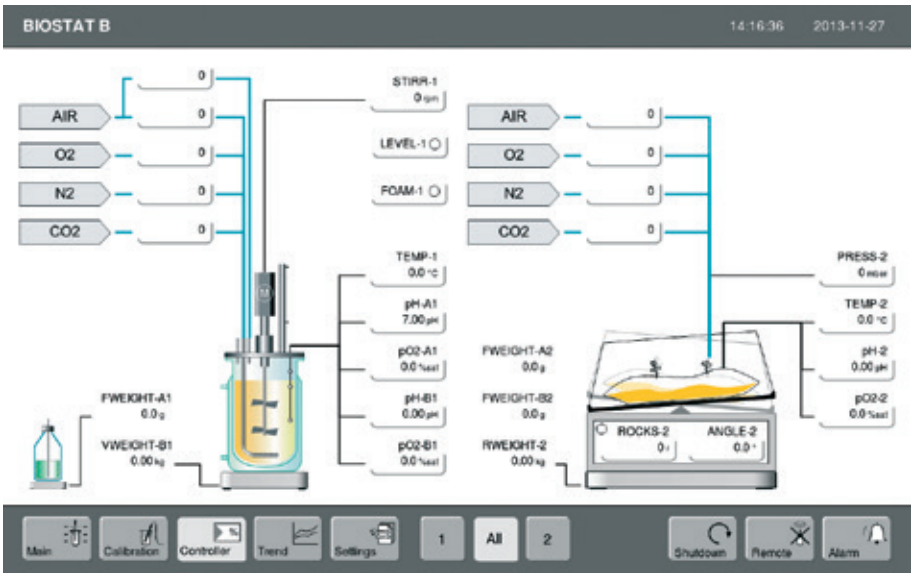


Abb. 9-40: Hauptbildschirm ‚Controller‘ einer Konfiguration mit RM Rocker 20 | 50 und CultiBag RM

Zusätzliche Funktionselemente RM Rocker 20 | 50

Symbol	Anzeige	Bedeutung, Verwendung
PRES-[Unit] 0 mbar	Druck der Gaszufuhr	Zugang Menü für Einstellen der Alarmgrenzen
ROCKS-[Unit] 0 r	Schüttlerbetrieb [r/min]	Direktzugang zu Untermenüs für: – Eingabe des Sollwertes für Schüttler – Betriebsartwahl für ROCKS-Reglers – Weiterschalten zum Reglermenü ROCKS
ANGLE-[Unit] 0.0 °	Taumelwinkel in [°]	Zugang Menü für Einstellen der Alarmgrenzen

8.11.17.1 Einführung

Abb. 9-41: RM Rocker 20 | 50 optical/perfusion

Winkel

Elektronische Einstellung des Winkels.

Manuelle Positionierung

Die „Phasen“-Funktion kann verwendet werden, um den Bag-Halter auf die Vorder- oder Rückposition zu fahren. Der Winkel kann von 4 bis 10 ° eingestellt werden. Diese Funktion kann für die Ernte der Kultur verwendet werden, wenn die Kultivierung beendet ist. Sie kann auch verwendet werden, um eine Probenahme durchzuführen.

Begasungsraten

In Abhängigkeit von verwendeter Baggröße und maximal gewünschtem Druck werden verschiedene Begasungsrate empfohlen.

Signalqualität der optischen Sensoren

Anzeige der Sensorrohdaten im Menu "Calibration" zur Auswertung der Signalqualität der optischen Sensoren.

8.11.17.2 Winkelsteuerung

Dieser Bioreaktor verfügt über eine elektronische Winkelsteuerung („ANGLE") Winkelsteuerung.

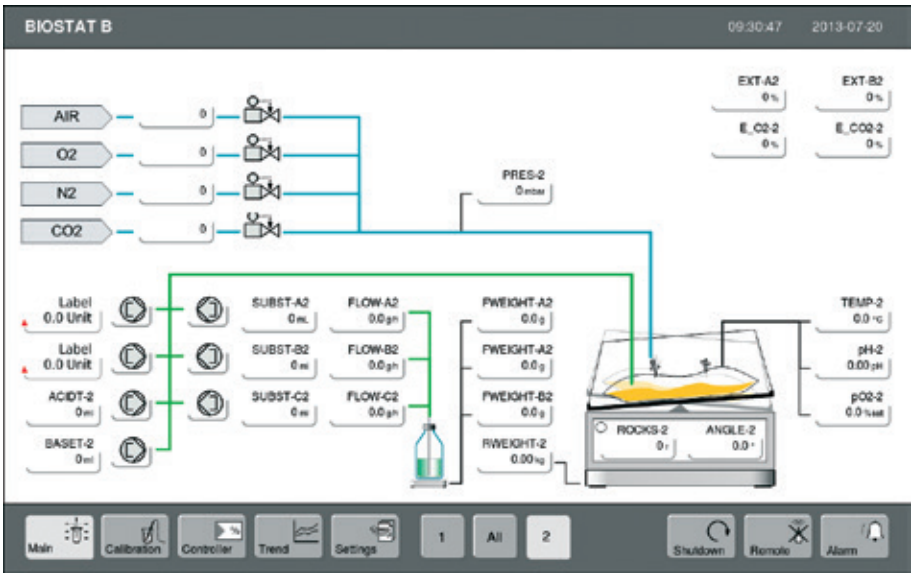


Abb. 9-42: Menü Main des BIOSTAT® B

Abb. 9-43: Direkter Zugriff auf Eingabe und Auswahl des Modus des"Angle" Reglers

Einstellen des Prozesswerts "ANGLE"

▶ Drücken Sie im Arbeitsbereich des „Main" Menü die Funktionstaste "ANGLE" oder wählen Sie die Hauptfunktion „Controller" und dort den „ANGLE"-Regler.

▷ Bei Zugang vom Hauptmenü „Main" erscheint ein Untermenü (Abb. 2-2), mit einer Tastatur auf der linken Seite für die Dateneingabe und einem Auswahlfeld für mögliche Betriebsarten „Mode".

▶ Geben Sie den neuen Sollwert ein (beachten Sie die zulässigen Werte zwischen „Min" und „Max")".

Wollen Sie den neuen Wert nicht übernehmen, verlassen Sie das Untermenü und drücken Sie die Taste „C".

Um den Regler anzuschalten, drücken Sie die Taste „auto".

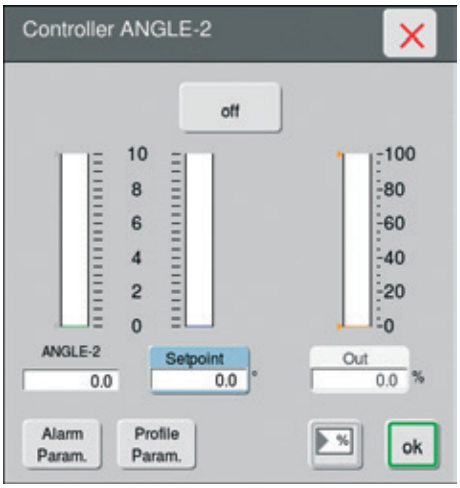
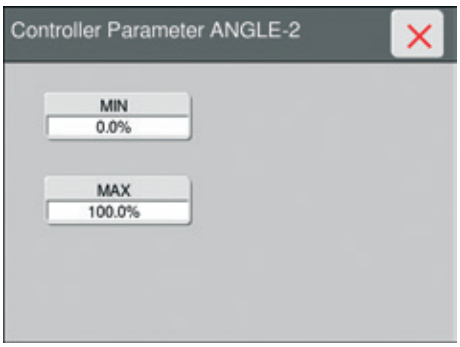


Abb. 9-44: Darstellung der Reglerausgänge "Angle"

▶ Drücken Sie die Parametertaste , um den graphischen Reglerausgang zu betrachten.

▶ Nochmaliges Drücken der Parametertaste öffnet eine Passworteingabe.



▶ Stellen Sie die Regler-Parametrierung ein und bestätigen Sie die Eingabe mit „ok". gestellt werden.

▷ Das Untermenü schließt sich. Der Sollwert ist aktiv und wird angezeigt.

8.11.17.3 Positionseinstellungen „POSITIONING"

Die Funktion "POSITIONING" wird verwendet, um Positionsinformationen an den RM Rocker 20 | 50 zu senden und Statusinformationen zu empfangen.

- Die RM Rocker 20 | 50 Plattform kann in eine Vorder-oder Rückwärtsposition gefahren werden
- Der Winkel kann zwischen 4 – 10° eingestellt werden
- Die Sample Funktion kann aktiviert werden. Wenn die „Sample" Bedienschaltfläche gedrückt wird, fährt die Plattform des RM Rocker 20 | 50 in eine um 10° nach vorne geneigte Position. Um lokale Überhitzung zu vermeiden, wird die Heizung abgeschaltet, während die Sample Funktion aktiv ist. Nach stoppen der Sample Phase wird der Rocker wieder angefahren und die Heizung angeschaltet. Eine Sicherheitsfunktion sorgt dafür, dass der Prozess automatisch nach einer durch den User in der RM Rocker 20 | 50 SPS eingestellten Zeit wieder gestartet wird. So wird vermieden, dass versehentlich vergessen wird, den RM Rocker 20 | 50 manuell nach Probenahme zu starten.
- Die Funktion HEAT_PID dient dem Transfer der PID Parameter des Heizsystems auf den RM Rocker 20 | 50, wo diese lokal abgespeichert sind.

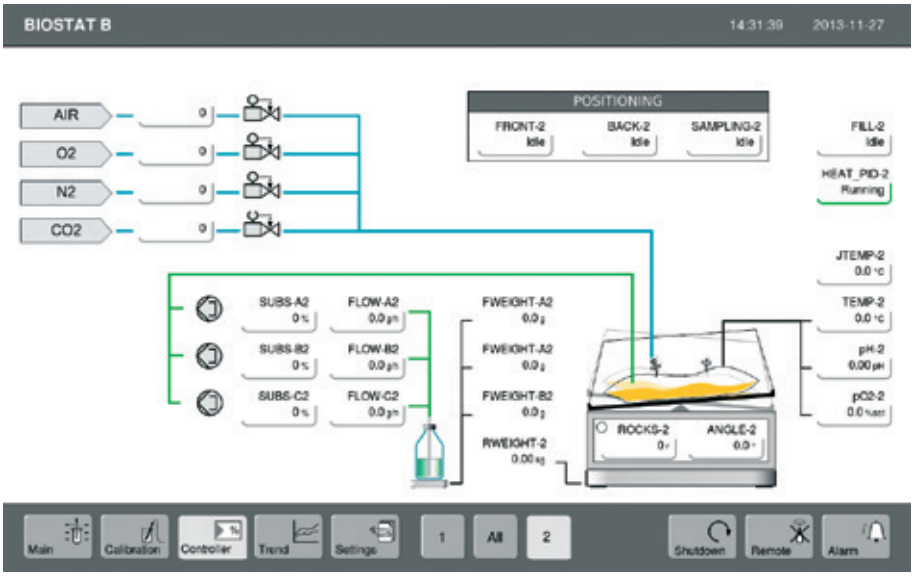
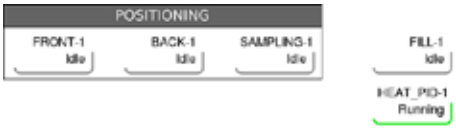


Abb. 9-45: Funktion "POSITIONING"

Einstellen der Position:

▶ Drücken Sie im Arbeitsbereich des „Controller" Menüs [➡ Abb. 9-41] die Funktionstaste "ANGLE"



▷ Das Menü „POSITIONING" wird im oberen rechten Bildschirmbereich angezeigt.

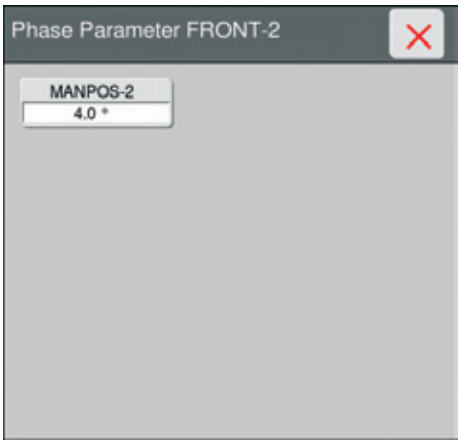
▶ Drücken Sie den Touch-Button „FRONT-#" (oder „BACK-#", „HEAT_PID-#", „SAMPLING-#").

Beispiel

▷ Der Bildschirm zeigt die Phase "FRONT-#".

▶ Drücken Sie den Touch Button .

▶ Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie die Eingabe mit „ok".



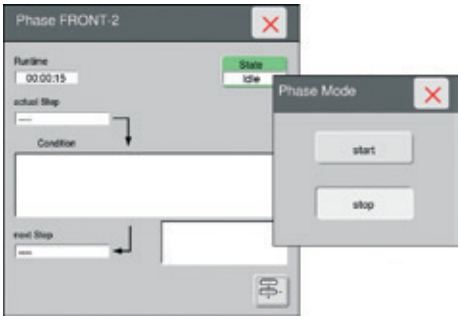
▷ Das Fenster „Phase Parameter FRONT-#" öffnet sich.

▶ Drücken Sie in das Eingabefeld „MANPOS-#".

▷ Das Tastaturfeld öffnet sich.

▶ Geben Sie in das Tastaturfeld den gewünschten Winkel ein und bestätigen Sie die Eingabe mit „ok".

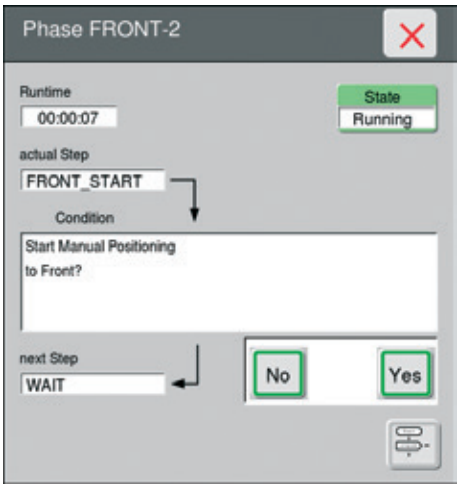
▶ Schließen Sie das Fenster „Phase Parameter FRONT-#".



▶ Drücken Sie auf den Touch Button "State".

▷ Das Fenster "Phase Mode" öffnet sich.

▶ Um die Phase zu starten, drücken Sie den Touch-Button"start".



▷ Das Phasen-Fenster „Phase FRONT-#" öffnet sich.

▶ Bestätigen Sie den Start der Phase durch Drücken des Touch Buttons „YES".

▷ Die Plattform des RM Rocker 20 | 50 fährt nun in die vordere Position, der Status wechselt auf "Running".

Die Bedienung der Phasen „BACK-#", „HEAT_PID-#", „SAMPLING-#" erfolgt analog zu der beschriebenen Phase „FRONT-#".

8.11.17.4 Begasungsrate

Der Flussbereich der Massflow-Controller im BIOSTAT® B kann bei der Bestellung gewählt werden. Für den Betrieb mit einem Bagholder 20 wird standardmäßig ein Massflow-Controller für den Gesamtfluss mit einem Flussbereich von maximal 1 slpm angeboten. Für einen Bagholder 50 ist der Flussbereich des BIOSTAT® B standardmässig maximal 3 slpm.
Abhängig von der gewählten Begasungsrate ändert sich der Staudruck im Bag (siehe folgende Abbildung).
Wir empfehlen, die Begasungsrate so zu wählen, dass der Staudruck deutlich unterhalb von 30 mbar bleibt und gegebenenfalls das Reduzierventil vom Abluftfilter zu entfernen.

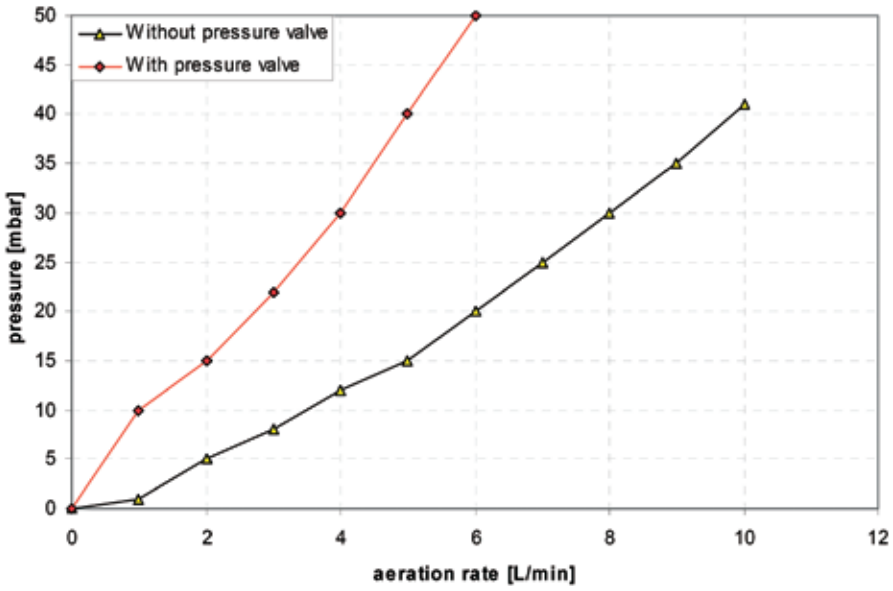


Abb. 9-46: Staudruck im Bag in Abhängigkeit der Begasungsrate

8.11.17.5 Zusatzinformation

Funktionen über RM Rocker 20 | 50 Touch Panel

Bitte achten Sie darauf, dass folgende Operationen ausschließlich über das RM Rocker 20 | 50 Touch Panel erfolgen können:

- Sämtliche Kalibrierarbeiten am RM Rocker 20 | 50
- Die Zeitdauer der Sampling-Position muss im Settings-Menü einge-stellt/verändert werden
- Die Bag-Configuration
- Abfrage des Serviceintervalls des RM Rocker 20 | 50
- Funktionen vom RM Rocker 20 | 50 im Menü „technician level"

Sie finden Details über die oben genannten Funktionen in der Bedienungsanleitung des RM Rocker 20 | 50.

Mess- und Regelbereich der Temperaturregelung

Der Temperaturregelbereich des RM Rocker 20 | 50-Systems liegt zwischen 15 °C und 40 °C. Im DCU Control System ist ein Eingabebereich von 0 bis 40°C implementiert. Bitte achten Sie darauf, dass bei Temperierung über Heizmatte die Temperaturbereiche 0 °C bis 40°C nur zum Anzeigen dienen. Die Temperaturregelung in den Bereichen ist nicht möglich.

8.12 Hauptmenü „Settings“

WARNUNG!

Das Hauptmenü „Settings“ (Systemeinstellungen) erlaubt Eingriffe in die Systemkonfiguration.
Aus Einstellungen, die für ein bestimmtes Endgerät unzulässig oder ungeeignet sind, können Fehlfunktionen mit unvorhersehbaren Auswirkungen auf den sicheren Betrieb resultieren.
Einstellungen, die den sicheren Betrieb beeinflussen, sind passwortgeschützt. Nur erfahrene, geschulte Personen dürfen diese ändern. Das Standardpasswort [➡ siehe Abschnitt „4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen“] darf nur an autorisierte Benutzer weitergegeben werden,
das Servicepasswort [➡ separate Mitteilung] nur an autorisierte Servicemitarbeiter.

8.12.1 Allgemeines

Das DCU-System stellt in der Hauptfunktion „Settings“ verschiedene Funktionen zur Systemwartung und Störungsbehebung zur Verfügung:

- Allgemeine Einstellungen wie Datum, Uhrzeit, Fehlerwartezeit „Failtime“, passwortgeschützter Bildschirmschoner, Parametrierung der Kommunikation mit externen Geräten („Internet Configuration“).
- Festlegen von Prozesswerten („PV“ (Process Values)) und ihren Wertebereichen bzw. Grenzen.
- Manueller Betrieb, z. B. von digitalen und analogen Ein- und Ausgängen oder Reglern zur Simulation.
- Service-Funktion, z. B. für Systemwiederherstellung (Reset) oder zur Wahl der Systemkonfiguration bei Mehrfach-Konfigurationen.

Bedienbild ‚Settings‘

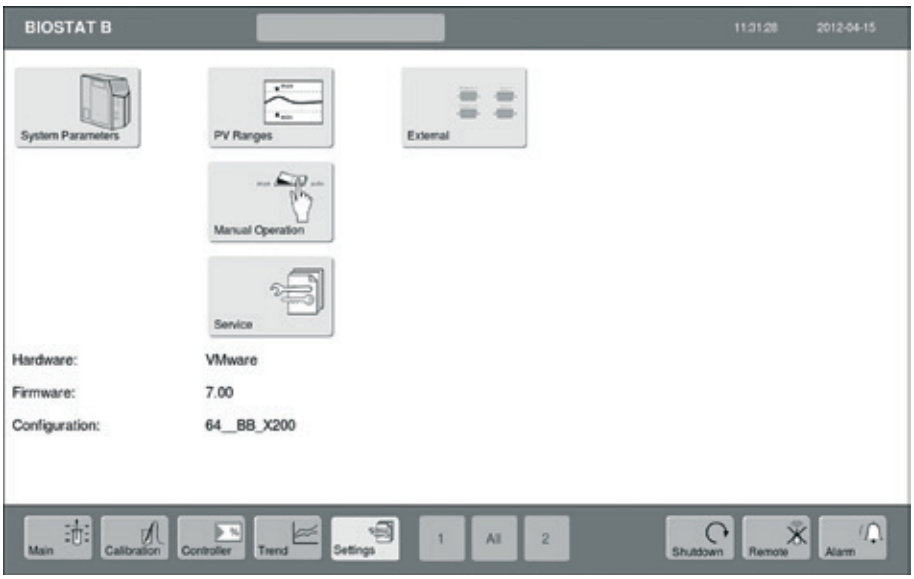


Abb. 9-47: Hauptbildschirm „Settings“ (Systemeinstellungen)

Auswählbare Funktionen

Touch button	Funktion
System Parameters	Allgemeine Systemeinstellungen vornehmen [➡ siehe Abschnitt „8.12.2 Systemeinstellungen“]
PV Ranges	Messbereiche für Prozesswerte einstellen [➡ siehe Abschnitt „8.12.3 Messbereichseinstellungen“]
Manual Operation	Prozesseingänge und -ausgänge auf Handbetrieb schalten [➡ siehe Abschnitt „8.12.4 Handbetrieb“]
External	Status von extern angeschlossenen Geräten einsehen, z. B. Waagen [➡ siehe Abschnitt „8.12.6 Extern angeschlossene Geräte“]
Service	Service- und Diagnoseeingriffe [➡ siehe Abschnitt „8.12.7 Service und Diagnose“]

Angezeigte Systeminformationen

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Hardware	PCM 9363	Version der DCU-Hardware
Firmware	X.YY	Version der Firmware des Systems
Configuration	XX_YY_ZZZZ	Version der Konfiguration

Bei Anfragen zum System und für Kontakt mit dem Service bei Fehlfunktionen nennen Sie bitte immer die hier angegebene Firmware und Konfiguration Ihres Systems.

8.12.2 Systemeinstellungen

Über den Touch button „System Parameters“ (Systemeinstellungen) können allgemeine Systemeinstellungen, z. B. das Stellen der Echtzeituhr, am DCU-System vorgenommen werden.

Zum Öffnen des Untermenüs „System Parameters“ ist die Eingabe des Standard-Passworts [➡ siehe Abschnitt „4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen“] erforderlich.

Abb. 9-48: Untermenü „System Parameters“

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Time	hh:mm:ss	Eingabe der aktuellen Uhrzeit, Format: hh:mm:ss
Time Synchronize	Synchronize: enabled/ disabled	Synchronisation der Zeit aktivieren und deaktivieren
	IP Address	Eingabe der IP-Addresse
	Time Zone	Auswählen der Zeitzone
Date	dd.mm.yyyy	Eingabe aktuelles Datum, Format: dd:mm:jj
Beeper	enabled/disabled	Ein-|Ausschalten akustische Signalisierung, z. B. Alarmton
Failtime	hh:mm:ss	Eingabe der Netzausfallzeit für Systemverhalten bei Wiedereinschalten, Format: hh:mm:ss
		Netzausfallzeit < FAILTIME: System macht mit den bisherigen Einstellungen weiter
		Netzausfallzeit > FAILTIME: System geht in Grundzustand
Screensaver	hh:mm	Eingabe der Zeit ab der bei Inaktivität der Bildschirmschoner einschaltet, Format: hh:mm:ss (00:00:00 = ausgeschaltet)
Internet Config	12-stellige Binärzahl	Adressierung des DCU-Systems im IP-Netzwerk

Änderungen von „Date“ und „Time“ werden nur in den ersten 5 min. nach Einschalten des DCU-Systems angenommen.

8.12.3 Messbereichseinstellungen

Über die Hauptfunktion „Settings“ können Messbereichsanfang und -ende („PV Ranges“) für alle Prozesswerte verändert werden. Geräte- bzw. kundenspezifisch konfigurierte Messbereiche sind im Auslieferzustand eines Bioreaktors festgelegt [→ Konfigurationsunterlagen].

Nur dazu autorisiertes Personal darf in diesem Menü Einstellungen vornehmen. Einstellungen im Menü können nur nach Eingabe des Standard-passworts [→ Kapitel „19 Anhang“] durchgeführt werden.

Bedienbilder

– Nach Drücken des Touch buttons 'PV Ranges' und nach Eingabe des Standardpasswortes öffnet sich das Untermenü 'Process Value Ranges':

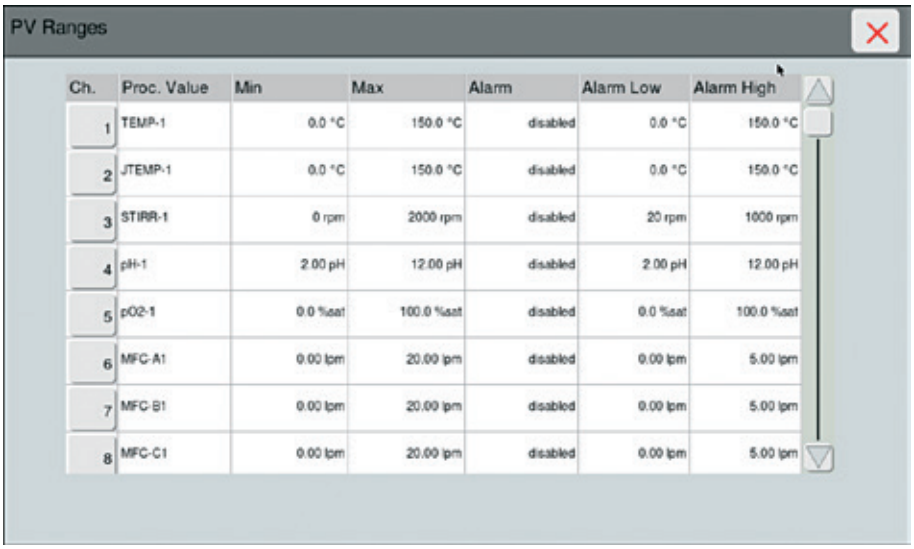

PV Ranges
Ch. Proc. Value Min Max Alarm Alarm Low Alarm High
1 TEMP-1 0.0 °C 150.0 °C disabled 0.0 °C 150.0 °C
2 JTEMP-1 0.0 °C 150.0 °C disabled 0.0 °C 150.0 °C
3 STIRR-1 0 rpm 2000 rpm disabled 20 rpm 1000 rpm
4 pH-1 2.00 pH 12.00 pH disabled 2.00 pH 12.00 pH
5 pO2-1 0.0 %sat 100.0 %sat disabled 0.0 %sat 100.0 %sat
6 MFC-A1 0.00 lpm 20.00 lpm disabled 0.00 lpm 5.00 lpm
7 MFC-B1 0.00 lpm 20.00 lpm disabled 0.00 lpm 5.00 lpm
8 MFC-C1 0.00 lpm 20.00 lpm disabled 0.00 lpm 5.00 lpm

Abb. 9-49: Tabelle der eingestellten Prozesswerte (Bereiche)

– Durch Drücken der Touch buttons „Ch." (Kanal) können die Prozesswerte (Bereiche) eingestellt werden:

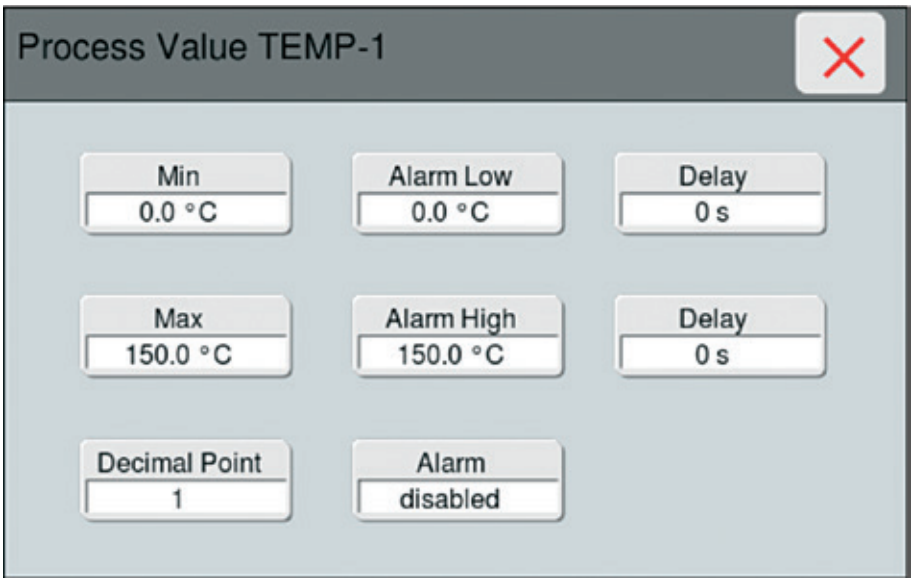


Abb. 9-50: Manuelle Einstellung der Prozesswerte am Beispiel „TEMP-1" (Kanal 1)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Ch.		Kanal
Min		Minimaler Wert
Max		Maximaler Wert
Decimal Point		Nachkommaanzeige
Alarm Low	°C	untere Alarmgrenze in der physikal. Einheit
Alarm High	°C	obere Alarmgrenze in der physikal. Einheit
Alarm	disabled	Alarmüberwachung deaktiviert
	enabled	Alarmüberwachung Alarme aktiv
Delay	s	Alarmverzögerung

8.12.4 Handbetrieb

Bei Inbetriebnahme und zur Störungssuche sind alle analogen und digitalen Prozessein- und -ausgänge sowie DCU-interne Parameter auf Handbetrieb (Touch button „Manual Operation“) schaltbar.

– Zum Öffnen des Untermenüs „Manual Operation“ ist die Eingabe des Standardpassworts [➡ siehe Abschnitt „4.4 Passwortschutz einzelner Funktionen“] erforderlich.
– Sie können Eingänge von den externen Signalgebern trennen und Eingangswerte zur Simulation der Messsignale vorgeben.
– Sie können Ausgänge von den DCU-internen Funktionen trennen und im Bedienbild direkt beeinflussen, z. B. um die Wirkung bestimmter Einstellungen zu testen.

Einstellungen im Handbetrieb haben höchste Priorität, sie wirken vorrangig vor anderen Funktionen auf die Ein- und Ausgänge des DCU-Systems.

Farbanzeigen der Ein- | Ausgänge

– Befindet sich ein Ein-|Ausgang in der Betriebsart „Auto“, ist die Anzeige in der Spalte „Value“ grün hinterlegt.
– Befindet sich ein Regler in Kaskadenregelung, ist die Anzeige in der Spalte „Setpt“ hellgrün hinterlegt (nur bei Reglern).
– Wirkt eine Phase auf einen Ausgang, ist die Anzeige in der Spalte „Value“ türkis hinterlegt.
– Befindet sich ein Ein- | Ausgang in der Betriebsart „Manual“, ist die Anzeige in der Spalte „Value“ gelb hinterlegt.
– Ist ein Ein- | Ausgang verriegelt, ist die Anzeige in der Spalte „Value“ violett hinterlegt.
– Wurde im Prozess ein Not-Aus ausgelöst, sind die Anzeigen aller Ausgänge in der Spalte „Value“ rot hinterlegt.
– Greift keine Funktion auf einen Ein- | Ausgang zu, ist die Anzeige in der Spalte „Value“ grau hinterlegt.
– Greift das Prozessleitsystem auf einen Ausgang zu, ist die Anzeige in der Spalte „Value“ weiß hinterlegt.

8.12.4.1 Handbetrieb für digitale Eingänge

– Für den Handbetrieb koppeln Sie den digitalen Eingang vom externen Signalgeber, z. B. Grenzwertgeber, ab und simulieren das Eingangssignal über die Eingabe „ON" bzw. „OFF".

Bedienbild

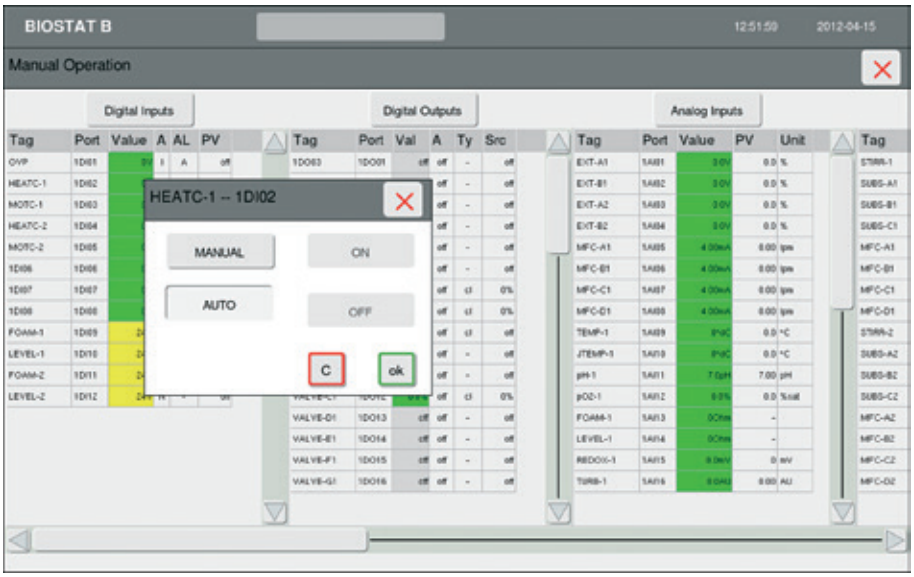


Abb. 9-51: Manuelle Einstellung digitaler Eingänge, Beispiel ‚HEATC-1"
(Simulation für Signal des Einschaltstatus der Heizung)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tag	Bezeichnung	Anzeige des digitalen Eingangs
Port	Bezeichnung	Hardware-Adresse
Value	PV	Anzeige Signalpegel des Schaltzustands 0 V = ausgeschaltet 24 V = eingeschaltet,
		Eingabe für Betriebsart „AUTO" oder "MANUAL ON | OFF" Betriebsarten: „AUTO": Normalbetrieb, externer Eingang wirkt auf DCU „MANUAL": Handbetrieb, manuelle Vorgabe Digitaleingang
A		Anzeige aktiver Status I: on = eingeschaltet (Signalpegel 24 V) N: on = eingeschaltet (Signalpegel 0 V) off : ausgeschaltet
AL		Alarmzustand A = aktiviert – = nicht aktiviert
PV		Schaltzustand des digitalen Eingangs off = ausgeschaltet on = eingeschaltet

Besondere Hinweise

– Für den Schaltzustand (Status) gelten folgende Signalpegel:

off	0 V ...
On	24 V für Prozesseingänge (DIP)

Nach Arbeiten in der Handebene müssen Sie alle Eingänge wieder in die Betriebsart „AUTO“ schalten. Ansonsten ist die Funktion des DCU-Systems eingeschränkt.

– Für den Handbetrieb koppeln Sie den digitalen Ausgang von der DCU-internen Funktion ab und beeinflussen ihn direkt. Bei statischen Digitalausgängen, z.B. Ventilansteuerungen schalten Sie den Ausgang ein oder aus. Bei pulsweitenmodulierten Digitalausgängen geben Sie das Einschaltverhältnis in [%] manuell vor.

– Intern können mehrere Funktionen auf einen Digitalausgang wirken.
Die jeweils aktive Funktion wird nach Antippen des Felds in der Spalte VALUE im entsprechenden Untermenü angezeigt. Sind mehrere Funktionen aktiv (z.B. bei Reglerausgängen, auf die die Sterilisation zugreift), gilt die folgende Priorität:

Höchste Priorität	Shutdown
	Manual Operation (Handebene)
	Locking (Verriegelung)
	Pumpenkalibrierung
	Regler, Timer, Sensoren, Waagen
Niedrigste Priorität	Betriebszustand (operating state, OPS)

Bedienbild

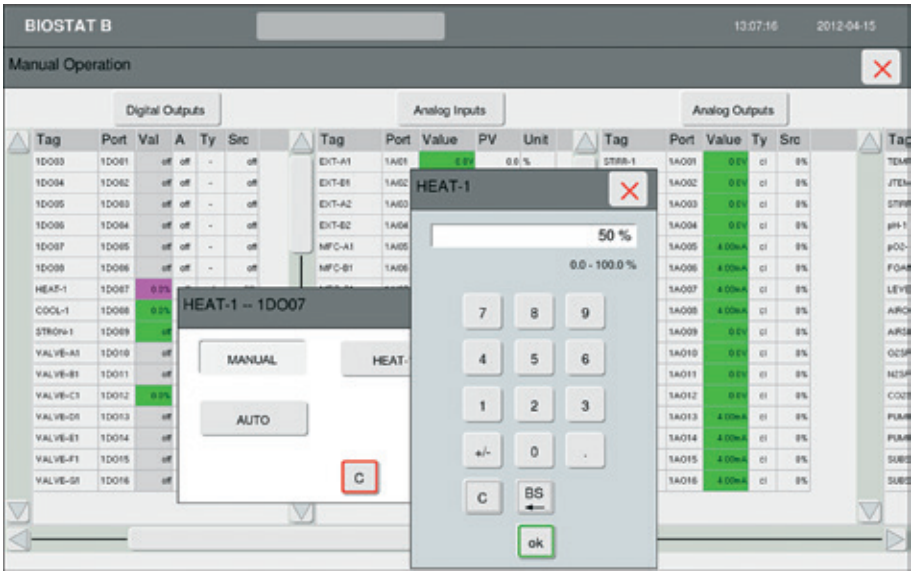


Abb. 9-52: Manuelle Einstellung digitaler Ausgänge, Beispiel ‚HEAT-1"
(Simulation für Signal zur Ansteuerung der Heizung)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tag	Bezeichnung	Anzeige des digitalen Eingangs
Port	Bezeichnung	Hardware-Adresse
Val	off on nn %	Schaltzustand Digitalausgang off = ausgeschaltet on = eingeschaltet % = Einschaltverhältnis (0 … 100 %) für pulsweitenmodulierte Digitalausgänge
		Eingabe für Betriebsart „AUTO" oder „MANUAL ON | OFF" Betriebsarten: „AUTO": Normalbetrieb, externer Ausgang wirkt auf DCU ‚MANUAL": Handbetrieb, manuelle Vorgabe Digitalausgang
A		Anzeige aktiver Status I = eingeschaltet (Signalpegel 24 V) N = eingeschaltet (Signalpegel 0 V) off = ausgeschaltet
Ty		Vorgeschaltete Funktion cl = Regler expr = logische Funktion – = ohne
SRC	nn % | off	Ausgang vorgeschaltete Regler Anzeige Ausgangswert: off –100 % … +100 %

Besondere Hinweise

– Für den Schaltzustand (Status) gelten folgende Signalpegel:
  off 0 V ...
  on 24 V für Prozessausgänge (DO)

– Bei pulsweitenmodulierten Digitalausgängen wird die relative Einschaltdauer angezeigt bzw. vorgegeben. Die Zykluszeit wird in der spezifischen Konfiguration festgelegt.

Beispiel:
Zykluszeit 10 sec, PWM*[1]-Ausgang 40%:

– Digitaler Ausgang 4 sec ein und 6 sec aus.

Nach Arbeiten in der Handebene müssen Sie alle Ausgänge wieder in die Betriebsart „AUTO“ schalten. Ansonsten ist die Funktion des DCU-Systems eingeschränkt.

1 PWM: Pulsweitenmodulation

8.12.4.2 Handbetrieb für analoge Eingänge

Sie können alle analogen Eingänge im Handbetrieb von der externen Beschaltung, z. B. einem Messverstärker abkoppeln und durch Eingabe eines relativen Signalpegels (0 ... 100%) simulieren.

Bedienbild

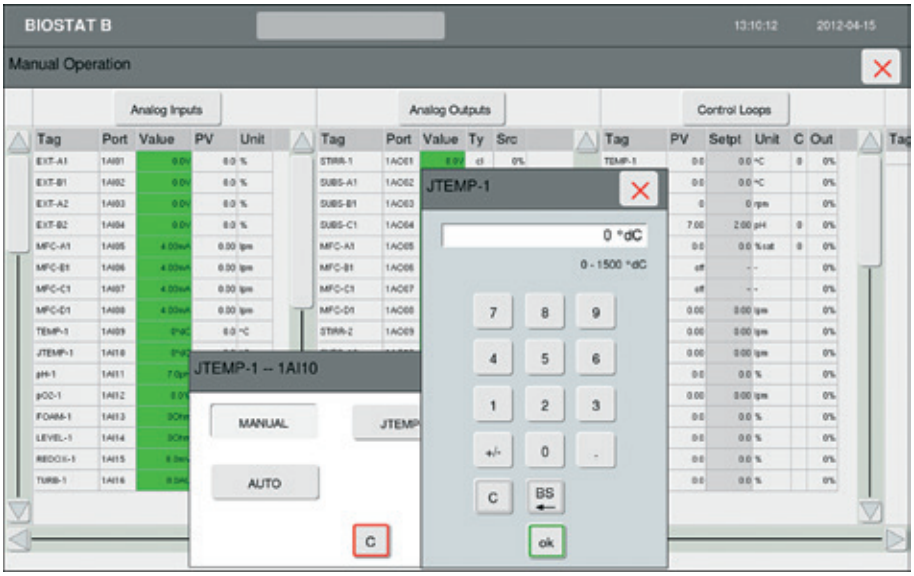


Abb. 9-53: Abb. 18-7: Manuelle Einstellung analoger Eingänge, Beispiel „JTEMP-1“ (Simulation für Eingangssignal der Temperaturmessung im Heizkreislauf)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tag	Bezeichnung	Anzeige des analogen Eingangs
Port	Bezeichnung	Hardware-Adresse
Value	PV	Eingangssignal 0 ... 10 V bzw. 0/4 ... 20 mA
		Eingabe für Betriebsart „AUTO“ oder „MANUAL ON | OFF“
PV		Prozesswert
Unit		Physikalische Größe

Besondere Hinweise

- Bei Analogeingängen (A) kann der Signalpegel konfiguriert werden zwischen
  - 0 ... 10 V (0 ... 100 %)
  - 0 ... 20 mA (0 ... 100 %)
  - 4 ... 20 mA (0 ... 100 %)
- Im Handbetrieb wird nur der relative Signalpegel (0 ... 100 %) der Analogeingänge angezeigt bzw. eingegeben. Die Zuordnung zum physikalischen Wert ergibt sich aus dem Messbereich des betreffenden Prozesswerts.

Nach Arbeiten in der Handebene müssen Sie alle Eingänge wieder in die Betriebsart „AUTO“ schalten. Ansonsten ist die Funktion des DCU-Systems eingeschränkt.

8.12.4.3 Handbetrieb für analoge Ausgänge

Sie können analoge Ausgänge von den DCU-internen Funktionen trennen und durch Signale mit einem relativen Pegel (0 … 100 %) direkt beeinflussen.
Ausgangssignale haben diese Prioritäten:

Höchste Priorität	Shutdown
	Manual Operation (Handebene)
	Locking (Verriegelung)
Niedrigste Priorität	Regler etc.

Bedienbild

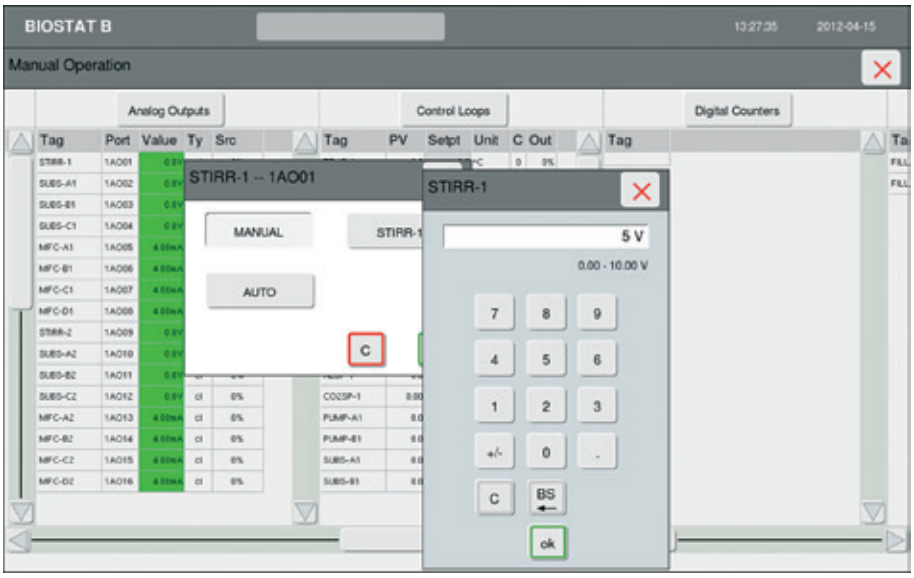


Abb. 9-54: Manuelle Einstellung analoger Ausgänge, Beispiel „STIRR-1“
(Simulation für Steuersignal an die Drehzahlregelung des Motorantriebs)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tag	Bezeichnung	Anzeige des analogen Ausgangs, z.B. STIRR-1
Port	Bezeichnung	Hardware-Adresse, z.B. 1AO05
Value	PV	Ausgangssignal 0 … 10 V bzw. 0|4 … 20 mA
		Eingabe für Betriebsart „AUTO“ oder "MANUAL ON | OFF“ Betriebsarten: „AUTO“: Normalbetrieb, externer Ausgang wirkt auf DCU ‚MANUAL“: Handbetrieb, manuelle Vorgabe Analogausgang
Ty		Vorgeschaltete Funktion cl = Regler expr = logische Funktion – = ohne
SRC	nn % | off	Ausgang vorgeschaltete Regler Anzeige Ausgangswert: off –100 % … +100 %

Besondere Hinweise

- Der physikalische Signalpegel der Analogausgänge (AO) kann konfiguriert werden zwischen:
  - 0 ... 10 V (0 ... 100%)
  - 0 ... 20 mA (0 ... 100%)
  - 4 ... 20 mA (0 ... 100%)

Nach Arbeiten in der Handebene müssen Sie alle Ausgänge wieder in die Betriebsart „AUTO“ schalten. Ansonsten ist die Funktion des DCU-Systems eingeschränkt.

8.12.4.4 Handbetrieb für Regler („Control Loops“)

Sie können Regler im Handbetrieb durch Eingabe eines Sollwerts simulieren.

Bedienbild

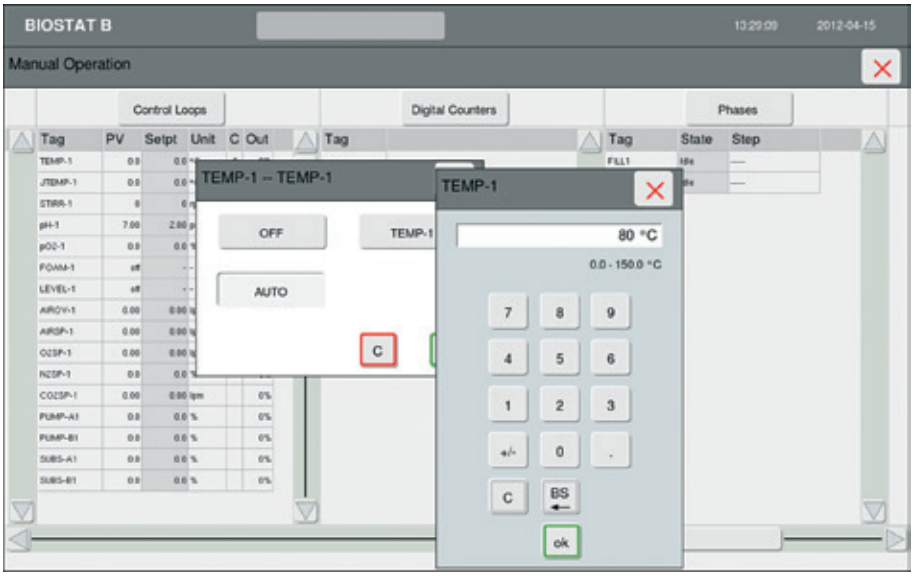


Abb. 9-55: Manuelle Einstellung Regler, Beispiel „TEMP-1“
(Simulation für Steuersignal des Temperaturreglers)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tag	Bezeichnung	Anzeige des Reglers, z.B. TEMP-1
PV		Prozesswert
Setpt		Anzeige Sollwert
		Eingabe für Betriebsart „OFF“ oder „AUTO“ Betriebsarten: „OFF“: Regler ist ausgeschaltet „AUTO“: Normalbetrieb, Sollwert des Reglers kann eingestellt werden
Unit		Physikalische Größe
C		Anzeige aktive Kaskade 0 = keine Kaskade 1 ... n = jeweilige Kaskade der Kaskadenregelung
Out		berechneter Ausgangswert

Besondere Hinweise

Nach Arbeiten in der Handebene müssen Sie alle Ausgänge wieder in die Betriebsart „AUTO“ schalten. Ansonsten ist die Funktion des DCU-Systems eingeschränkt.

8.12.5 Handbetrieb zur Sequenzkontrolle („Phases“)

Sie können Sequenzen im Handbetrieb (z.B. während der Inbetriebnahme oder bei Störungen im Sequenzablauf bei der Sterilisation) durch Starten einer Sequenz simulieren.

Bedienbild

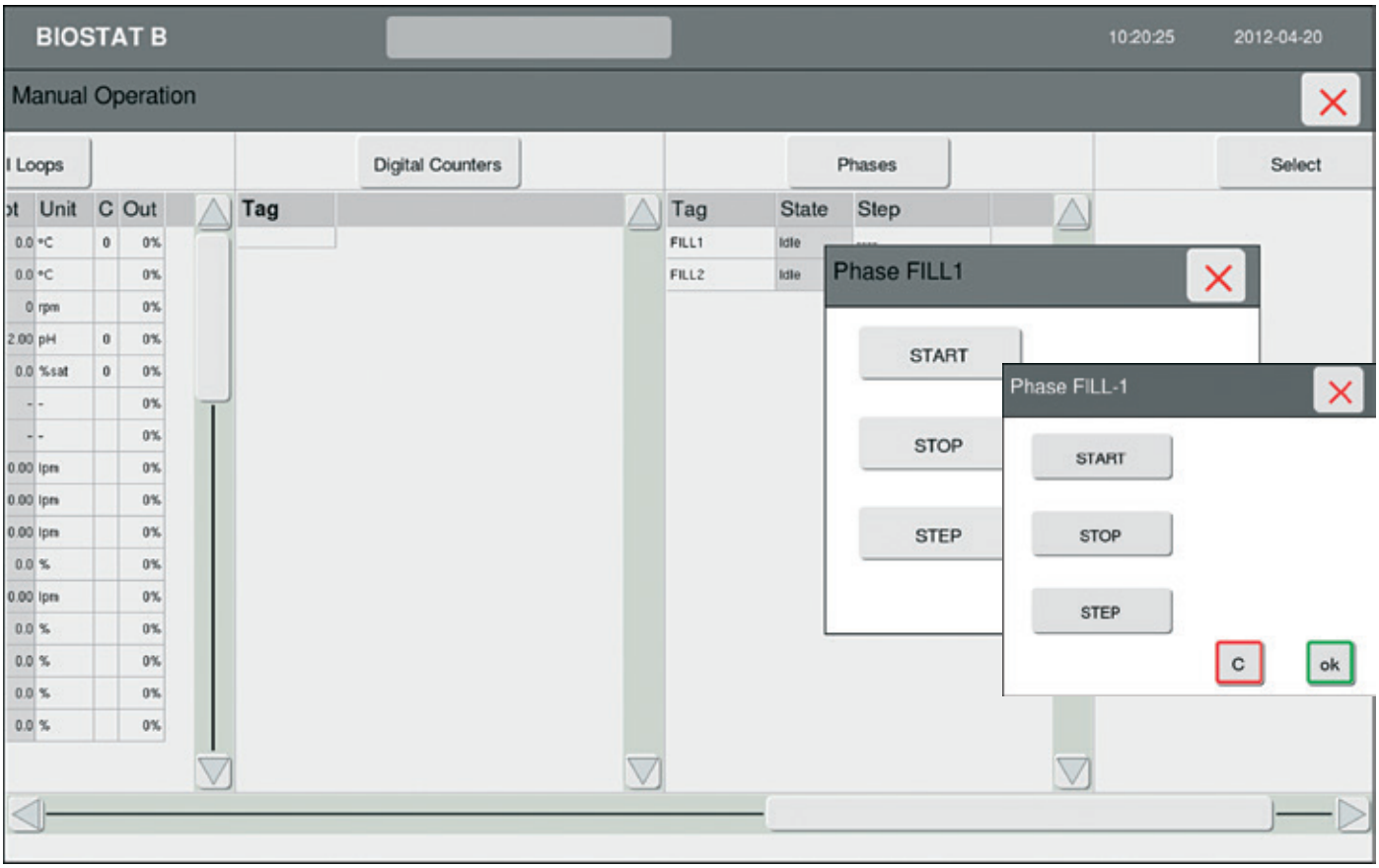


Abb. 9-56: Manuelles Starten einer Sequenz, Beispiel „FILL1“
(Simulation für Steuersignal der Doppelmantelbefüllung)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tag	Bezeichnung	Anzeige der Sequenz, z. B. FILL-1
State		Anzeige Sequenzstatus | -schritt
		Starten | Stoppen einer Sequenz („START“ | „STOP“) Weiterschalten zum nächsten Sequenzschritt („STEP“)
Step		Anzeige aktueller Sequenzschritt

Besondere Hinweise

Art und Anzahl der Sequenzschritte der einzelnen Sequenzen hängt von der Konfiguration Ihres Systems ab.

Nach Arbeiten in der Handebene müssen Sie alle Sequenzen stoppen. Ansonsten ist die Funktion des DCU-Systems eingeschränkt.

8.12.6 Extern angeschlossene Geräte

Über die Hauptfunktion „External" kann der Status von extern angeschlossenen Geräten (z.B. Waagen) eingesehen und eingestellt werden.

Nur dazu autorisiertes Personal darf in diesem Menü Einstellungen vornehmen. Einstellungen im Menü können nur nach Eingabe des Standardpassworts [➡ Kapitel „19 Anhang"] durchgeführt werden.

Bedienbild

Nach Drücken des Touch buttons „External" und nach Eingabe des Standardpassworts öffnet sich das Untermenü „External System":

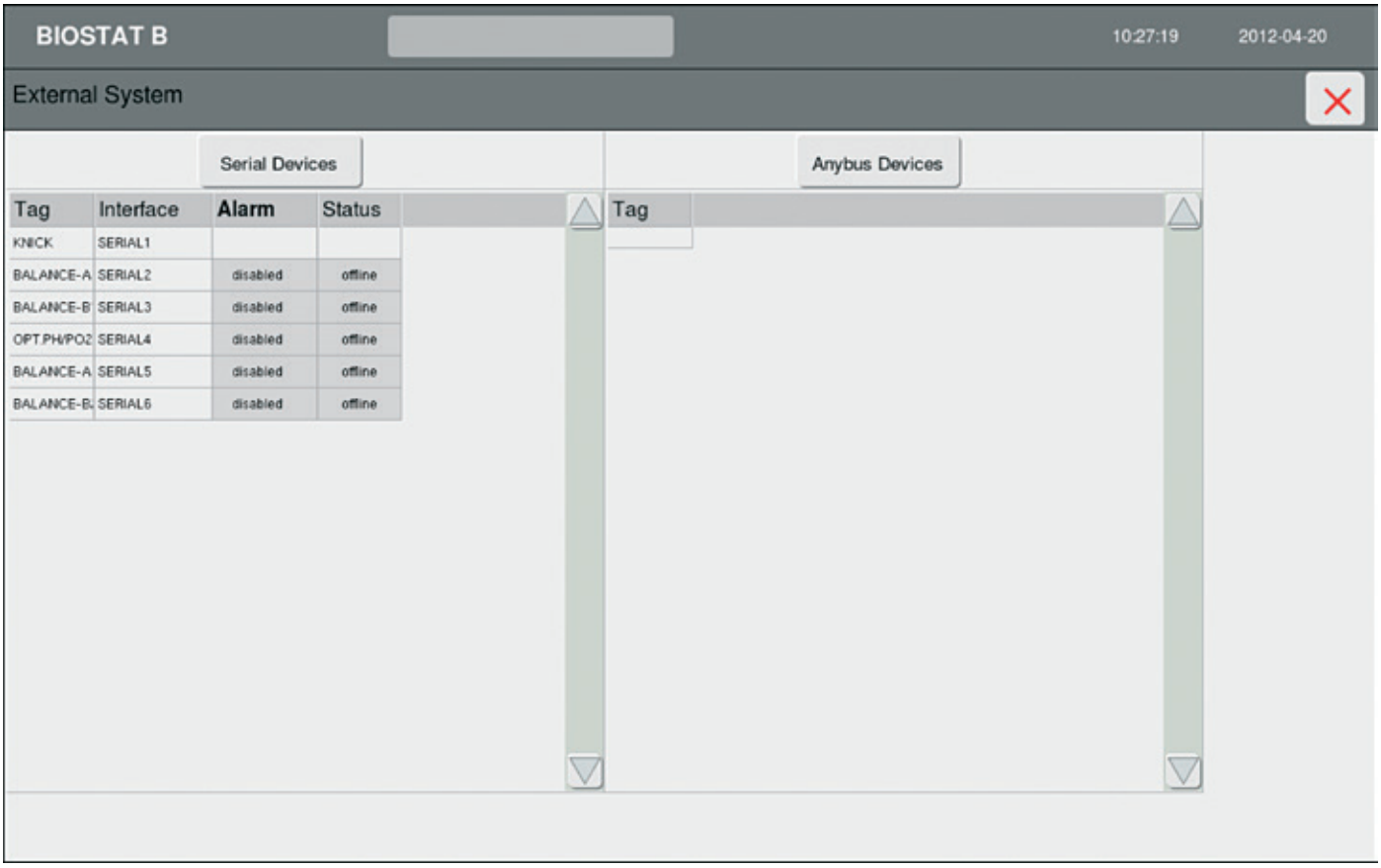


Abb. 9-57: Anzeige der extern angeschlossenen Geräte im Untermenü 'External System" (Konfigurationsbeispiel)

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Tag	Bezeichnung	Anzeige des Anschlusses, z. B. SERIAL-A1
Interface	Bezeichnung	Anzeige Schnittstelle
Alarm		Anzeige und Einstellen Alarmstatus: enabled = Alarm aktivieren disabled = Alarm deaktivieren
Status		Anzeige Status des angeschlossenen Geräts (offline | online)

8.12.7 Service und Diagnose

Diese Bedienebene ist nur dem für Eingriffe autorisierten Service bzw. Mitarbeitern der Sartorius Stedim GmbH zugänglich.

9. Störungen

9.1 Sicherheitshinweise

Lebensgefahr durch elektrische Spannung!
Bei Berührung von Spannung führenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung des Geräts dürfen nur von einer zuständigen Elektrofachkraft vorgenommen werden.
- Schalten Sie vor allen Arbeiten das Gerät aus und trennen Sie die Stromversorgung.
- Schalten Sie bei allen Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung diese spannungslos und prüfen Sie die Spannungsfreiheit.

Quetschgefahr von Gliedmaßen durch Einziehen und direkten Kontakt!

- Demontieren Sie vorhandene Schutzeinrichtungen nicht.
- Lassen Sie an dem Gerät nur qualifiziertes und autorisiertes Fachpersonal arbeiten.
- Schalten Sie das Gerät stromlos, wenn Sie Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchführen.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich ab.
- Tragen Sie die persönliche Schutzausrüstung.

Verbrennungsgefahr durch Kontakt mit heißen Oberflächen!

- Vermeiden Sie Kontakt mit heißen Oberflächen, wie temperiertem Kessel bzw. Kulturgefäß, Motorgehäuse und Dampf führenden Rohrleitungen.
- Lassen Sie die Kessel bzw. Kulturgefäße abkühlen, bevor Sie Störungen beheben.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich ab.

9.2 Störungsbehebung

Gehen Sie grundsätzlich nach folgendem Schema vor, wenn Störungen an dem Gerät auftreten.

1. Schalten Sie das Gerät aus und trennen es von der Netzspannung (Netzstecker ziehen), wenn die Störung (z. B. Rauch- oder Geruchsentwicklung, unüblich hohe Temperaturen an der Oberfläche) eine unmittelbare Gefahr für Personen und Sachwerte darstellt.
2. Informieren Sie den Verantwortlichen vor Ort über die Störung.
3. Ermitteln Sie die Störungsursache und beheben Sie die Störung, bevor Sie das Gerät wieder einschalten [➡ siehe Abschnitt „7.13 Gerät ein- und ausschalten“].

Lässt sich die Störung nicht beheben, wenden Sie sich bitte an Ihren Kundendienst [➡ Abschnitt „15.1 Kundendienst“].

9.3 Hardwarebezogene Störungen

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!
Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen. Lassen Sie deshalb alle Tätigkeiten zur Störungsbeseitigung nur durch Fachpersonal ausführen.

9.3.1 Störungstabelle „Kontamination“

Wir empfehlen, vor jedem Prozess einen Steriltest durchzuführen. Dauer 24 bis 48 h.

Bedingungen für einen Steriltest:

- Die Kulturgefäße sind mit dem vorgesehenen Kulturmedium oder einem geeigneten Startmedium befüllt und nach Vorschrift autoklaviert.
- Alle vorgesehenen Komponenten, Peripheriegeräte, Korrekturmittelzufuhren und Probennahmesysteme sind an den Kulturgefäßen angeschlossen.
- Die vorgesehenen Betriebsbedingungen (z. B. Temperatur, Rührerdrehzahl, Begasung) sind eingestellt.

Kontamination	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Generell und massiv, auch ohne Beimpfen (in der Steriltestphase)	Unzureichend autoklaviertes Kulturgefäß.	Einstellung des Autoklaven prüfen. Autoklavierdauer verlängern. Sterilisationstests mit Testsporen durchführen.
	Zuluftleitung oder Zuluftfilter defekt.	Schlauchleitung erneuern. Filter prüfen und ggf. austauschen.
Generell langsam (auch ohne Beimpfen)	Beschädigungen der Dichtungen am Kulturgefäß oder den eingebauten Komponenten (z. B. Haarrisse)	Einbauteile sorgfältig prüfen. Dichtungen bei Verdacht auf Beschädigung wechseln (bei rauhen, porösen Oberflächen oder Druckstellen).
Nach dem Beimpfen (massiv)	Kontaminierte Impfkultur Unsteriles Impfzubehör	Kontrollproben von Impfkultur und beimpftem Kulturmedium aus den Gefäßen überprüfen (z. B. auf Testnährböden).
	Fehler beim Beimpfen	Impfprozedur überprüfen. Beimpfen sorgfältig einüben.
	Zuluftfilter oder Anschluss unsteril oder defekt	Filter prüfen und eventuell austauschen. Anschlussleitung erneuern.
Im Prozess (schnell)	Zuluftfilter oder Anschluss unsteril beziehungsweise defekt	Filter prüfen und ggf. austauschen. Anschlussleitung erneuern.
	Unbeabsichtigtes oder unbefugtes Manipulieren an Einbauteilen	Am Arbeitsplatz, durch organisatorische Maßnahmen, unbefugtes Manipulieren verhindern.

Kontamination	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Im Prozess (langsam)	Dichtungen am Kulturgefäß oder an den eingebauten Komponenten defekt (z. B. Haarrisse oder Porosität)	Prozess wenn möglich zu Ende führen. Dann Gefäß demontieren und die Einbauteile sorgfältig prüfen. Dichtungen bei Verdacht auf Beschädigung wechseln (bei rauhen, porösen Oberflächen oder Druckstellen).
	Abluftfilter oder Anschluss unsteril beziehungsweise defekt (Kontamination aus Abluftstrecke).	Filter prüfen (Validitätsprüfung, falls möglich) und ggf. austauschen. Anschlussleitung erneuern.

9.3.2 Störungstabelle „Gegenkühlung“

Die Gegenkühlung funktioniert nicht oder reicht nicht aus.

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Kühlwasser wird nicht zugeführt	Laborzuleitung blockiert oder Ventile der Kühlwasserzufuhr defekt	Wenn andere Fehlerquellen auszuschließen sind (siehe folgende), den Kundendienst informieren.
	Ventil der Kühlwasserzufuhr arbeitet nicht oder das Rückschlagventil hängt, bedingt durch verunreinigtes Kühlwasser oder Kalkablagerungen	Wasserhärte prüfen (nicht mehr als 12 dH). Rückschlagventil prüfen. Sauberes Kühlwasser zuführen (evtl. Vorfilter installieren).
Kühlleistung reicht nicht aus	Durchflussleistung zu gering Kühlwassertemperatur zu hoch	Die minimale Betriebstemperatur liegt bei ca. 8 °C über der Kühlwassertemperatur. Ggf. separate Kühleinrichtung vorschalten.

9.3.3 Störungstabelle „Begasung und Belüftung“

Die Begasung oder Belüftung funktioniert nicht, oder reicht nicht aus.

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Luftzufuhr blockiert	Zuluftfilter blockiert	Zuluft prüfen (trocken-, öl- und staubfrei). Ggf. Vorfilter installieren.
Gas- oder Luftzufuhr ist behindert oder sie nimmt plötzlich ab	Schlauch geknickt oder abgeklemmt Abluftfilter blockiert (z. B. durch feuchte Luft und Kondensatbildung oder eingedrungenen Schaum)	Schlauch und Filter prüfen und ggf. neue sterile Filter installieren.

9.4 Prozessbezogene Störungen/Alarme

Störungen im Betriebsablauf werden am Bedienterminal als Alarm angezeigt. Zur Behebung dieser prozessbezogenen Störungen lesen Sie die folgenden Abschnitte.

Das DCU-System unterscheidet Alarme und Meldungen. Alarme haben die höhere Priorität und werden zuerst, vor den Meldungen, angezeigt.

9.4.1 Auftreten von Alarmen

Beim Auftreten erscheinen Alarme automatisch in einem Fenster, das alle anderen Fenster überlagert. Die Farbe der Alarmglocke im Softbutton wechselt nach rot.

Die Farbe der Alarmglocke bleibt solange rot, solange mindestens ein unquittierter Alarm im Speicher steht.

Bedienbild ‚New ALERT'

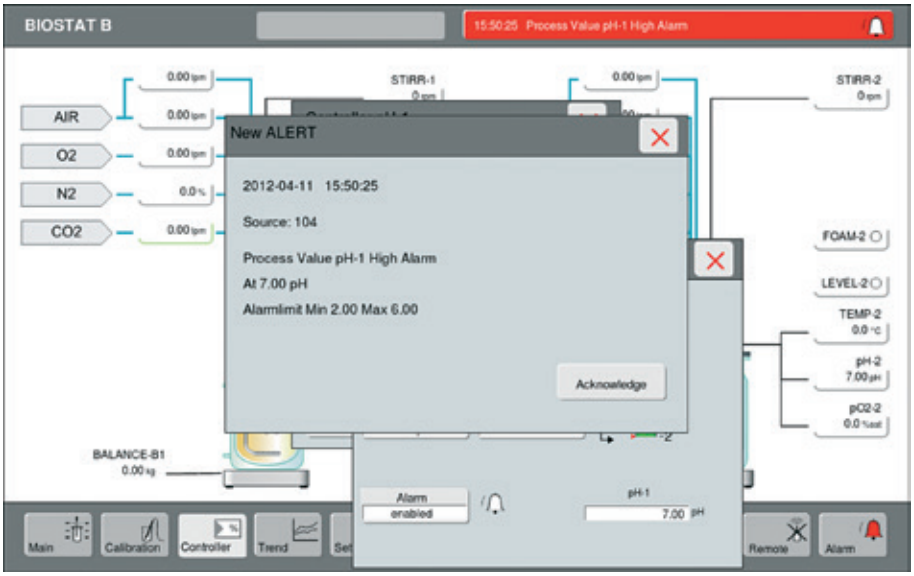
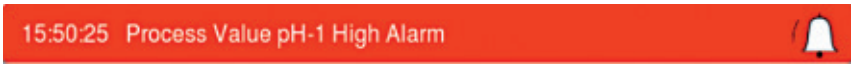


Abb. 10-1: Alarmmeldung: Pop-up-Bildschirm „New ALERT" (neuer Alarm)

– Schließen des Fensters:

  – Nach Drücken auf ✕ wird der Alarm als nicht bestätigter Alarm „UNACK" in der Alarmliste gespeichert und das Alarmsymbol bleibt aktiv.



– Das Alarmfenster schließt nach Bestätigen des Alarms mit „Acknowledge". Die Alarmmeldung in der Kopfzeile verschwindet.

9.4.2 Menü Alarmübersicht

Die Alarmübersicht kann folgendermaßen ausgewählt werden:

▶ Drücken Sie die Funktionstaste ‚Alarm'.

Bedienbild ‚Alarm'

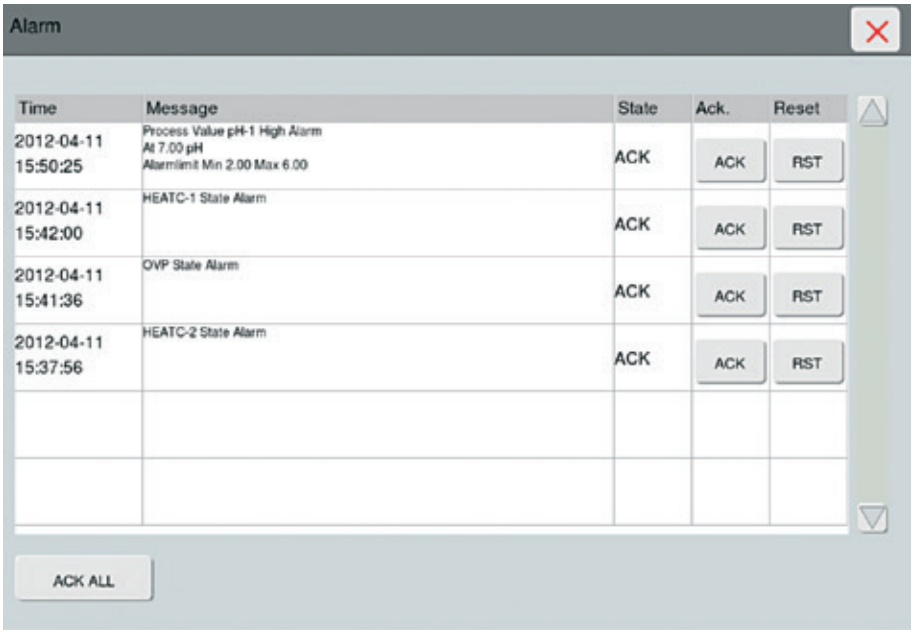


Abb. 10-2: Alarmtabelle, erreichbar über die Funktionstaste ‚Alarm'

Feld	Funktion, erforderliche Eingabe
ACK ALL	Quittiert alle anstehenden Alarme
ACK	Quittiert den angewählten Alarm
RST	Resetet und löscht den angewählten Alarm

9.4.3 Prozesswertalarme

Das DCU-System besitzt Grenzwertüberwachungsroutinen, die alle Prozessgrößen (Messwerte und errechnete Prozesswerte) auf Einhaltung von Alarmgrenzen (High | Low) überwachen.

Die Alarmgrenzen müssen in den Messbereichsgrenzen liegen. Nach Eingabe der Alarmgrenzen können Sie die Grenzwertüberwachung für jede Prozessgröße individuell freigeben oder sperren.

Das DCU-System kann bestimmte Prozessausgänge bei Prozesswertalarmen verriegeln.

Bedienbild ‚Prozesswertalarme'

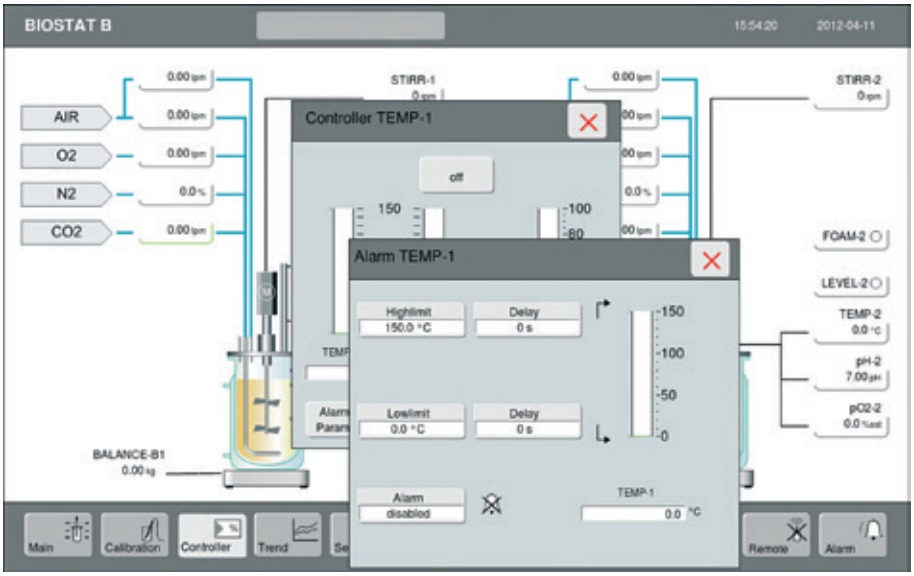


Abb. 10-3: Untermenü für Einstellung der Alarmüberwachung, Beispiel „TEMP-1";
Aufruf aus Hauptmenü „Controller", Übersicht „All"

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Highlimit	°C	obere Alarmgrenze in physikal. Einheit des PV
Lowlimit	°C	untere Alarmgrenze in physikal. Einheit des PV
Alarm		Status für die Alarmüberwachung
	disabled	Alarmüberwachung High | Low-Alarme gesperrt
	enabled	Alarmüberwachung High | Low-Alarme aktiv

Bedienhinweise

Alarme werden auf dem Bedienbild angezeigt und müssen beantwortet werden.

– Bei Über- bzw. Unterschreiten der Alarmgrenzen blendet sich über dem aktiven Fenster ein Alarmfenster ein. Es ertönt ein akustisches Signal. In der Kopfzeile des Bedienbilds erscheint die Alarmanzeige.
  Die Prozesswertanzeige erhält ebenfalls ein kleines Alarmsymbol:

Bedienbild Beispiel: Überschreiten der Alarmgrenze

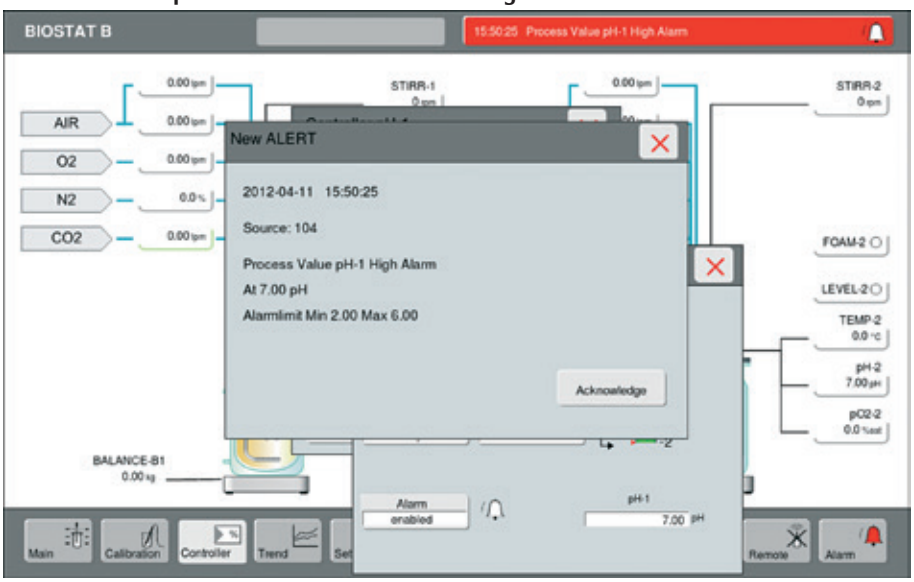


Abb. 10-4: Alarmmeldung, Überschreiten der Alarmgrenze für pH-1.

– Das Alarmfenster schließt nach Bestätigen des Alarms mit ‚Acknowledge' oder nach Drücken auf ✕ .

  – Bei Bestätigen des Alarms mit ‚Acknowledge' erlischt das Alarmsymbol.

  – Nach Drücken auf ✕ wird der Alarm als nicht bestätigter Alarm in der Alarmliste gespeichert und das Alarmsymbol bleibt aktiv (die Alarmglocke bleibt rot).

– Sind mehrere Alarme aufgetreten, erscheint nach Schließen des aktiven Alarmfensters der nächste, noch unbestätigte Alarm.

Besondere Hinweise

Das DCU-System zeigt Grenzwertalarme an, solange sich der Prozesswert außerhalb der Alarmgrenzwerte befindet.

9.4.4 Alarme bei Digitaleingängen

Auch digitale Eingänge können auf Alarmbedingungen abgefragt werden. Hiermit können Sie z. B. Grenzkontaktgeber (Antischaum- | Niveausensoren), Motorschutzschalter oder Sicherungsautomaten überwachen.

Bei Auftreten des Alarms erscheint eine Alarmmeldung mit dem Zeitpunkt des Alarmereignisses und es ertönt ein akustisches Signal.

Das DCU-System kann bestimmte Prozessausgänge bei Prozesswertalarmen verriegeln.

Bedienbild ‚Alarmüberwachung'

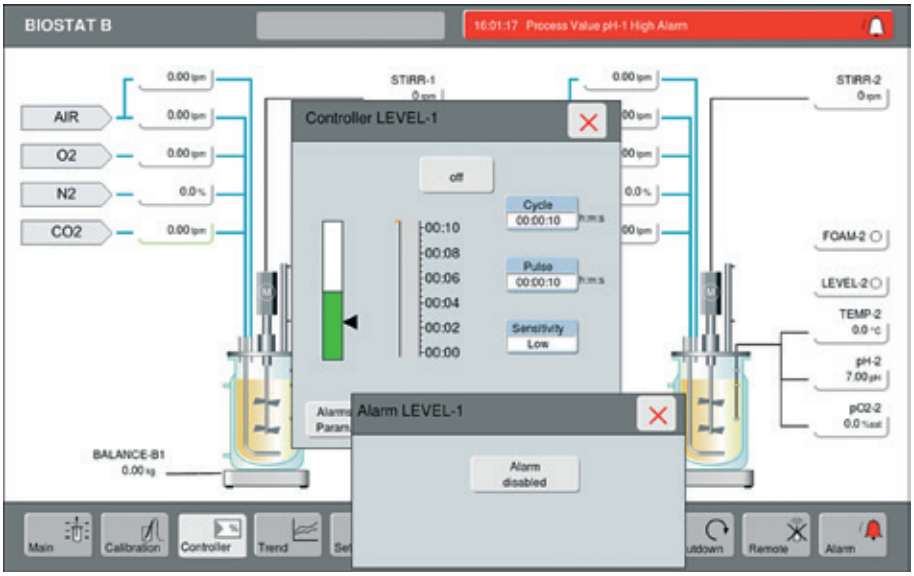


Abb. 10-5: Aktivieren und deaktivieren der Alarmüberwachung

Abb. 10-6: Abb. 19-6: Alarm deaktiviert, Alarm aktiviert

Feld	Wert	Funktion, erforderliche Eingabe
Alarms Param.		Betriebsart der Alarmüberwachung
	disabled	Alarmüberwachung für den Eingang gesperrt
	enabled	Alarmüberwachung für den Eingang aktiviert

Bedienhinweise

Ein neuer Alarm wird in zweifacher Weise angezeigt:

– Beim ersten Auftreten des Alarms erscheint eine Meldung im Display und es ertönt ein akustisches Signal.

– In der Kopfzeile des Bedienbilds erscheint das Alarmsymbol.

▶ Beheben Sie die Alarmursache. Prüfen Sie die Funktionsfähigkeit der Komponente, die das Eingangssignal liefert, zugehörige Anschlüsse und ggf. die Reglereinstellungen.

▶ Bestätigen Sie den Alarm mit ‚Acknowledge' oder drücken Sie ‚X'.

▷ Das Alarmfenster schließt sich.

– Bei Bestätigen des Alarms mit ‚Acknowledge' erlischt das Alarmsymbol (die Alarmglocke wird weiß). Der Alarm wird als bestätigter Alarm (‚ACK') in der Alarmliste aufgezeichnet.

– Nach Drücken auf ‚X' wird der Alarm als nicht bestätigter Alarm in der Alarmliste gespeichert und das Alarmsymbol bleibt aktiv (die Alarmglocke bleibt rot).

Besondere Hinweise

Für eine Übersicht der aufgetretenen Alarme können Sie die Alarmtabelle mit der Hauptfunktionstaste ‚Alarm' öffnen.

9.4.5 Alarme, Bedeutung und Abhilfemaßnahmen

9.4.5.1 Prozessalarme

Der Anwender kann die Alarme der nachstehenden Tabelle einzeln ein- und ausschalten:

Text aus Alarmzeile	Bedeutung	Abhilfe
[Name] State Alarm	Alarm digitaler Eingang	Alarm mit ‚ACK' bestätigen
[Name] Low Alarm	Der entsprechende Prozesswert hat seine untere Alarmgrenze unterschritten	Alarm mit ‚ACK' bestätigen
[Name] High Alarm	Der entsprechende Prozesswert hat seine obere Alarmgrenze überschritten	Alarm mit ‚ACK' bestätigen
Jacket Heater Failure	Überhitzungsschutz vom Temperierkreislauf im Doppelmantel hat angesprochen	Temperiersystem muss neu befüllt werden
Motor Failure	Überhitzungsschutz des Motors hat angesprochen	Motor abkühlen lassen
OVP	Überspannungsschutz	

9.4.5.2 Systemalarme

Die Alarme der folgenden Tabelle sind systembedingte Meldungen, die der Anwender nicht ausschalten kann:

Text aus Alarmzeile	Bedeutung	Abhilfe
Source: Factory Reset	Bestätigungsmeldung für einen System–Reset, ausgelöst vom Hauptmenü ‚Settings'	Alarm mit ‚ACK' bestätigen
[Name] Watchdog Timeout	Bestätigungsmeldung für einen Watchdog Timeout, ausgelöst durch Störungen in der DCU mit Angabe der Störungsquelle	Alarm notieren und dem Service mitteilen. Alarm mit ‚ACK' bestätigen
Power Failure Power lost at [yyyy-mm-dd hh:mm:ss]	Netzausfall mit Zeitangabe (Datum, Zeit)	Alarm mit ‚ACK' bestätigen
Power Failure, Process Stopped System in Standby Power lost at [yyyy-mm-dd hh:mm:ss]	Netzausfall mit Zeitangabe (Datum, Zeit); max. Netzunterbrechung überschritten	Alarm mit ‚ACK' bestätigen.
Shut down Unit #	‚Shut down' am Bioreaktor wurde betätigt	Bioreaktor mit ‚Shut down' wieder einschalten

10. Reinigung und Wartung

Mangelhafte Reinigung und Wartung kann zu fehlerhaften Prozessergebnissen führen und damit hohe Produktionskosten verursachen. Eine regelmäßige Reinigung und Wartung ist deshalb unerlässlich. Die Betriebssicherheit und die effektive Durchführung von Fermentationsprozessen hängen, neben mehreren anderen Faktoren, auch von der ordnungsgemäßen Reinigung und Wartung ab.

Reinigungs- und Wartungsintervalle hängen im wesentlichen davon ab, wie stark das Kulturgefäß und die Ausrüstungen durch aggressive Bestandteile der Medien (z. B. für die pH-Regelung verwendete Säuren und Laugen) beansprucht und durch anhaftende Reste der Kultur und Stoffwechselprodukte verschmutzt werden.

Lebensgefahr durch elektrische Spannung!
Elektrische Schaltelemente sind in dem Gerät untergebracht. Bei Berührung von Spannung führenden Teilen besteht unmittel bare Lebensgefahr.

- Öffnen Sie niemals das Gerät. Das Gerät darf nur von autorisiertem Fachpersonal der Firma Sartorius Stedim Biotech geöffnet werden.
- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung des Geräts dürfen nur vom Sartorius Stedim Service oder autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Schalten Sie bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten die Spannungsversorgung ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Halten Sie Feuchtigkeit von Spannung führenden Teilen fern, diese kann zu Kurzschlüssen führen.
- Überprüfen Sie die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig auf Mängel wie lose Verbindungen oder Beschädigungen an der Isolation.
- Schalten Sie bei Mängeln die Spannungsversorgung sofort ab und lassen Sie die Mängel durch Ihren Sartorius Stedim Service oder autorisiertes Fachpersonal beseitigen.
- Lassen Sie die elektrischen Bauteile und ortsfeste elektrische Betriebsmittel mindestens alle 4 Jahre durch eine Elektrofachkraft prüfen.

Quetschgefahr von Gliedmaßen durch Einziehen und direkten Kontakt!

- Demontieren Sie vorhandene Schutzeinrichtungen nicht.
- Lassen Sie an dem Gerät nur qualifiziertes und autorisiertes Fachpersonal arbeiten.
- Schalten Sie das Gerät stromlos, wenn Sie Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchführen.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich ab.
- Tragen Sie die persönliche Schutzausrüstung.

Verbrennungsgefahr durch Kontakt mit heißen Oberflächen!

- Vermeiden Sie Kontakt mit heißen Oberflächen, wie temperiertem Kulturgefäß, Motorgehäuse und dampfführenden Rohrleitungen.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich ab.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie mit heißen Kulturmedien arbeiten.

Gefahr durch hervorstehende Bauteile!

– Stellen Sie sicher, dass Gefahrenstellen wie Ecken, Kanten und hervorstehende Bauteile abgedeckt sind.

Vorbereitende Maßnahmen

Führen Sie bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten grundsätzlich folgende vorbereitende Maßnahmen durch:

▶ Schalten Sie das Gerät am Hauptschalter aus.

▶ Ziehen Sie den Netzstecker aus dem laborseitigen Anschluss.

▶ Sperren Sie die laborseitigen Versorgungsmedien (Wasser, Gaszufuhren).

▶ Stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse und Schläuche drucklos sind.

▶ Falls erforderlich, lösen Sie die Leitungen für die Versorgungsmedien von dem Gerät.

10.1 Reinigung

Gefahr von Korrosion und Beschädigungen am Gerät und am Kulturgefäß durch ungeeignete Reinigungsmittel.

– Vermeiden Sie stark ätzende bzw. chloridhaltige Reinigungsmittel.

– Vermeiden Sie lösemittelhaltige Reinigungsmittel.

– Stellen Sie sicher, dass die eingesetzten Reinigungsmittel materialkonform sind.

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften zu den Reinigungsmitteln.
Für die Anwendung der Reinigungsmittel, ihre Entsorgung und Spülwasser können gesetzliche bzw. Umweltschutzbestimmungen gelten.

10.1.1 Gerät reinigen

▶ Reinigen Sie das Gehäuse des Geräts mit einem leicht feuchten Reinigungstuch und benutzen Sie für stärkere Verschmutzung eine milde Seifenlauge.

▶ Reinigen Sie das Bediendisplay mit einem leicht feuchten fusselfreien Reinigungstuch und benutzen Sie für stärkere Verschmutzung eine milde Seifenlauge.

Achten Sie darauf, keine Kratzer auf dem Gerät und dem Bediendisplay zu verursachen. Zu einem späteren Zeitpunkt entstehende Verschmutzungen können sonst schlecht entfernt werden.

10.1.2 Kulturgefäße reinigen

Es kann ausreichen, die Kulturgefäße (UniVessel® Glass) sorgfältig mit Wasser zu spülen.
Bei kurzen Betriebspausen können Sie die Kulturgefäße mit Wasser befüllen. Das Wasser schützt eingebaute Sensoren vor Austrocknung.

Die Grundreinigung ist bei Verschmutzung durch anhaftende Bestandteile von Kultur bzw. Medien erforderlich.

- Kulturgefäße und Behälter aus Glas können in einer Spülmaschine gereinigt werden. Bei den Kulturgefäßen demontieren Sie dazu das Tragegestell, die Deckelplatte und die Gefäßanbauten.
- Glasoberflächen können Sie bei Verunreinigungen durch organische Substanzen mit handelsüblichen Laborglasreinigern reinigen. Hartnäckige Verunreinigungen können Sie mechanisch reinigen.
- Anorganische Ablagerungen können Sie mit verdünnter Salzsäure lösen. Spülen Sie danach das Kulturgefäß gründlich mit Wasser.
- Die Metallteile (Deckelplatte etc.) können Sie mechanisch, ggf. mit milden Reinigungsmitteln oder Alkohol, reinigen.
- Reinigen Sie Dichtungen und O-Ringe mechanisch. Tauschen Sie bei fest anhaftendem Schmutz Dichtungen und O-Ringe aus.

Detaillierte Anleitungen zur Reinigung von Kulturgefäßen, Gefäßausrüstungen und Sensoren finden Sie im [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].

10.1.3 Heizmanschetten reinigen und warten

Gefahr von Beschädigungen bei Verwendung falscher Reinigungsmittel und Reinigungsverfahren.
Verwenden Sie keine Reinigungs- oder Lösungsmittel, die das Netzkabel, die Silikonfolie oder den Silikonschaum angreifen und porös machen können.
Verwenden Sie auch für festsitzende Verunreinigungen keine harten bzw. scharfen Gegenstände.

Die Heizmanschetten sind unemfindlich gegen Wasser und Medien üblicher Kulturverfahren. Die Beständigkeit gegen die im Labor verwendeten Säuren, Laugen und Lösungsmittel müssen Sie testen.

▶ Reinigen Sie eine verschmutzte Heizmanschette vorsichtig nur mit einem feuchten Tuch, warmen Wasser oder milder Seifenlauge.

▶ Vor jedem Einsatz prüfen Sie insbesondere folgende Teile auf einwandfreie Beschaffenheit:

- das Netzkabel, insbesondere am Anschluss an der Heizmanschette
- die Silikonfolie auf der Heizseite,
- die Silikonschaumisolierung
- die Klettverschlüsse

Mögliche Beschädigungen

Gefahr von Stromschlag bei beschädigter Heizmanschette!
Kein Teil darf rissig bzw. porös sein oder Knicke, Falten oder Abplatzungen zeigen. Die Silikonfolie darf keine Verfärbungen zeigen. Diese deuten auf Kurzschluss durch gebrochene Heizwendel oder defektes Netzkabel hin.

– Verwenden Sie die Heizmanschette in diesem Fall nicht weiter und tauschen Sie sie aus.

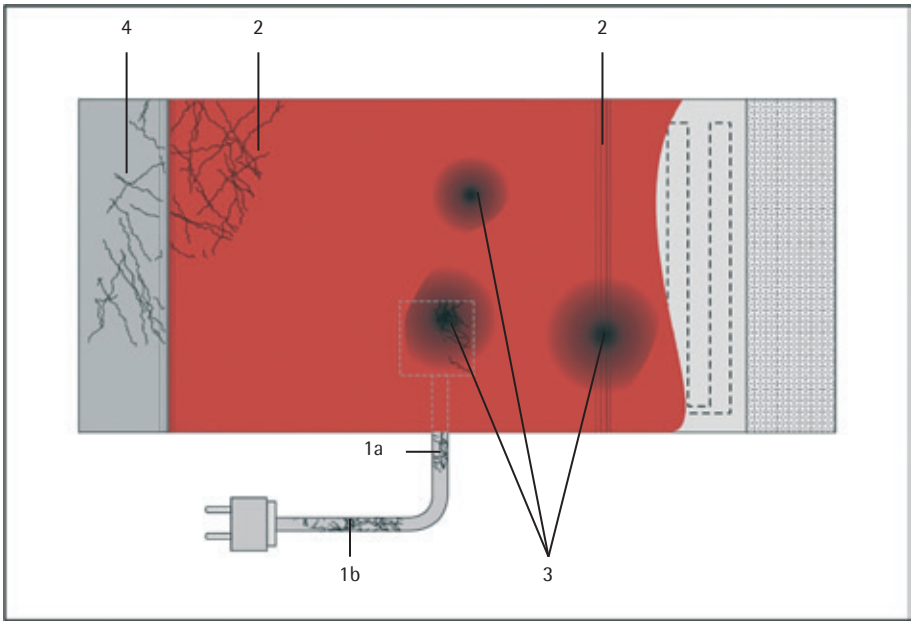


Abb. 11-1: Schadensbild

1a	Risse, Porosität am Kabelanschluss	3	Kurzschlüsse der Heizwendel, angezeigt durch Verfärbungen der Silikonfolie
1b	Risse, Porosität am Netzkabel	4	Risse, Porosität der Klettverschlüsse
2	Risse, Porosität an der Silikonfolie über den Heizwendeln		

Lagern Sie die Heizmanschette nach dem Einsatz nur sauber und trocken.
Setzen Sie sie nicht für längere Zeit dem direkten Sonnenlicht aus.
In einwandfreiem Zustand erlauben die Heizmanschetten eine sichere Heizung der Kulturgefäße.
Fehlfunktionen und gefährliche Betriebszustände können auftreten, wenn Beschädigungen bei der Prüfung vor dem Einsatz übersehen wurden.

Ersatz- und Verschleißteile

Heizmanschetten enthalten keine Ersatz- und Verschleißteile. Bei Verschleiß oder Defekt müssen sie ausgetauscht werden.

10.2 Wartung

10.2.1 Funktionselemente warten

Die Wartungsarbeiten durch den Benutzer beschränken sich auf folgende Tätigkeiten:

- Wartung von pH, pO_2 oder Redox-Sensoren nach den Vorschriften der Teilehersteller -lieferanten.
- Prüfung, Ersatz von Verschleißteilen und Einwegartikeln z. B. Glasgefäße, Filter, Schläuchen, Dichtungen durch baugleiche Ausrüstungen gemäß Spezifikation [➡ Ersatzteileliste].
- Austausch von O-Ringen, Dichtungen, Filtern, Schläuchen sowie von Einwegartikeln, z. B. Anstechmembranen.

Detaillierte Anleitungen zur Wartung von Kulturgefäßen, Gefäßausrüstungen und Sensoren finden Sie im [➡ Betriebshandbuch UniVessel® Glass].
Die Wartung interner Baugruppen im Gerät, insbesondere an Sicherheitseinrichtungen, Pumpenmodulen sowie bei Antriebsmotoren und Rührwellenkupplungen ist dem qualifizierten und dafür autorisierten Service vorbehalten.

Soweit dieses Handbuch und die Technische Dokumentation Wartungshinweise für interne Ausrüstungen, elektrische Baugruppen und Sicherheitseinrichtungen enthalten, geben Sie diese Unterlagen bitte weiter an den Technischen Service.

Defekte Geräte können Sie an die Sartorius Stedim Systems GmbH zurücksenden. Beachten Sie die Dekontaminationserklärung.

10.2.2 Sicherheitsbauteile warten

Rückschlagventil

Der Abwasserablauf im Temperiermodul beinhaltet ein Rückschlagventil [➡ P&I-Diagramm]. Es stellt sicher, dass bei versehentlichem Anschluss der Wasserzufuhr am Ausgang des Temperiersystems, bei Rückstau oder bei Rücklauf von Wasser aus dem Ablauf in die Versorgungseinheit kein unzulässiger Überdruck entsteht.
Ein defektes Rückschlagventil muss ausgetauscht werden.

Abb. 11-2: Rückschlagventil

ACHTUNG!

Überdruck im Temperierkreislauf kann Kulturgefäße zerstören.
Bei Doppelmantel- Glasgefäßen kann der Mantel platzen. Rückschlagventile sind nur zum Festlegen der Durchflussrichtung ausgelegt. Sie dürfen nicht als Sicherheitsventil dienen. Falls Sie einen geschlossenen externen Kühlkreislauf anschließen, müssen Sie dessen drucklosen Betrieb sicherstellen.

Das Rückschlagventil muss vor Inbetriebnahme des Geräts und dann einmal pro Jahr auf seine Funktion geprüft werden. Die Funktionsprüfung und der evtl. Austausch des Rückschlagventils wird vom Sartorius Stedim Service durchgeführt.

10.2.3 Wartungsintervalle

Die zyklische Wartung des Geräts ist von der Betriebsdauer abhängig.
In der nachfolgenden Tabelle sind die Wartungsintervalle, in der Zuordnung zu den Bauteilen, aufgelistet:

Baugruppe	Aktivität	Vor jedem Prozess	Bei 10–20 Autoklavierzyklen	Bei Insterilität	1 × jährlich
Glas- Kulturgefäß					
Prüfung Leckage	Druckhaltetest Dichtheitsprüfung	x		x	
Versorgungseinheit Verbindung zum Kulturgefäß, Luft und Wasser					
Prüfung Leckage Gase	Sichtprüfung	x			
Prüfung Leckage Temperiersystem	Sichtprüfung	x			
Anstechsepten					
→	ersetzen	x			
O-Ringe					
→	Sichtprüfung ggf. ersetzen	x			
→	ersetzen			x	x
Zu- und Abluftfilter					
Filterelemente	Integritätstest	x			
→	ersetzen		x	x	x
Vorlageflaschen Probenahmeflaschen					
→	Sichtprüfung ggf. ersetzen	x			
Dichtungen, Belüftungsfilter	ersetzen			x	x
Gleitringdichtung					
Prüfung auf Beschädigung und Verunreinigung	Sichtprüfung	x			
Schlauchpumpen					
Pumpenschläuche	Sichtprüfung ggf. ersetzen	x			
Sonden					
pH-Sonde	Kalibrieren, Sichtprüfung auf Beschädigungen	x			
pO_2-Sonde	Kalibrieren, Sichtprüfung auf Beschädigungen	x			
Membrankörper, Elektrolyt (Clark-Sonden)	Sichtprüfung ggf. ersetzen	x			
Sensorkappe (optische O_2-Sonde)		x			

Baugruppe	Aktivität	Vor jedem Prozess			
			Bei 10–20 Autoklavierzyklen		
				Bei Insterilität	
					1 × jährlich
Schaumsonde	Prüfen, Sichtprüfung auf Beschädigungen	x			
Niveausonde	Prüfen, Sichtprüfung auf Beschädigungen	x			
Temperatursensoren	Prüfen, Sichtprüfung auf Beschädigungen	x			
Stecker, Kontakte, Leitungen		x			
→	Sichtprüfung	x			
Wartung gemäß Wartungsplan					
Wartungs und Funktionsprüfung gemäß Wartungsprotokoll	Darf nur von Fachkundigen der Firma Sartorius erfolgen. Kontaktieren Sie bitte den Sartorius Stedim Service.				x

11. Lagerung

Wird das Gerät nicht unmittelbar nach Anlieferung aufgestellt oder zwischenzeitlich nicht benutzt, muss das Gerät unter den im Abschnitt „13.1 Umgebungsbedingungen" aufgeführten Bedingungen gelagert werden.

ACHTUNG!

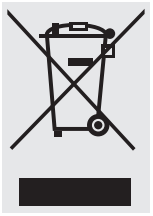
Lagern Sie das Gerät nur in trockenen Gebäuden und lassen Sie das Gerät nicht im Freien stehen.

Bei unsachgemäßer Lagerung wird für entstehende Schäden keine Haftung übernommen.

12. Entsorgung

12.1 Allgemeine Hinweise

Wird die Verpackung nicht mehr benötigt, ist diese der örtlichen Müllentsorgung zuzuführen. Die Verpackung besteht aus umweltfreundlichen Materialien, die als Sekundärrohstoffe dienen können.



Das Gerät inklusive Zubehör und Batterien gehört nicht in den Hausmüll.
Die EU-Gesetzgebung fordert in ihren Mitgliedsstaaten, elektrische und elektronische Geräte vom unsortierten Siedlungsabfall getrennt zu erfassen, um sie anschließend wiederzuverwerten.

In Deutschland und einigen anderen Ländern führt die Sartorius die Rücknahme und gesetzeskonforme Entsorgung ihrer elektrischen und elektronischen Produkte selbst durch. Diese Produkte dürfen nicht auch nicht von Kleingewerbetreibenden in den Hausmüll oder an Sammelstellen der örtlichen öffentlichen Entsorgungsbetriebe abgegeben werden. Hinsichtlich der Entsorgung wenden Sie sich daher in Deutschland wie auch in den Mitgliedsstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes bitte an unsere Service-Mitarbeiter vor Ort oder an unsere Service-Zentrale in Göttingen:

Sartorius Stedim Biotech GmbH
August-Spindler-Strasse 11
D-37079 Göttingen
Telefon +49 (0) 551-308-0
Fax +49 (0) 551-308-3289

In Ländern, die keine Mitglieder des Europäischen Wirtschaftsraumes sind oder in denen es keine Sartorius-Filialen gibt, sprechen Sie bitte die örtlichen Behörden oder Ihr Entsorgungsunternehmen an.
Vor der Entsorgung bzw. Verschrottung des Gerätes sollten die Batterien entfernt werden und einer Sammelstelle übergeben werden.
Mit gefährlichen Stoffen kontaminierte Geräte (ABC-Kontamination) werden weder zur Reparatur noch zur Entsorgung zurückgenommen. Ausführliche Informationen mit Service-Adressen zur Reparaturannahme oder Entsorgung Ihres Gerätes können Sie auf unserer Internetseite (www.sartorius.com) finden oder über den Sartorius Stedim Service anfordern.

12.2 Gefahrstoffe

Das Gerät enthält keine gefährlichen Betriebsstoffe, deren Beseitigung besondere Maßnahmen erfordert.
Potentielle Gefahrstoffe, von denen biologische oder chemische Gefahren ausgehen können, sind die im Prozess verwendeten Kulturen und Medien (z. B. Säuren, Laugen).

Hinweis gemäß Europäischer Gefahrstoffverordnung!

Gemäß EU-Richtlinien ist der Eigentümer von Geräten, die mit Gefahrstoffen in Berührung gekommen sind, für die sachgerechte Entsorgung oder Deklaration bei deren Transport verantwortlich.

Korrosion

Bei korrodierend wirkenden Gasen müssen geeignete Armaturen eingebaut sein (z. B. aus Edelstahl anstelle von Messing). Zur Umrüstung wenden Sie sich an den Sartorius Stedim Service.
Funktionsstörungen und Defekte durch ungeeignete Gase sowie resultierende Schäden unterliegen nicht unserer Gewährleistung.

12.3 Dekontaminationserklärung

Die Sartorius Stedim Systems GmbH ist dazu verpflichtet, für den Schutz seiner Arbeitnehmer vor Gefahrstoffen zu sorgen. Für die Rücksendung von Geräten und Geräteteilen muss der Absender eine Dekontaminationserklärung anfertigen, mit der er nachweist, wie er die für seinen Anwendungsbereich der Geräte geltenden Sicherheitsrichtlinien eingehalten hat.

Die Erklärung muss zeigen, mit welchen Mikroorganismen, Zellen und Medien die Geräte in Kontakt gekommen sind und welche Maßnahmen zur Desinfektion und Dekontamination getroffen wurden.

– Der Empfänger (z. B. beim Sartorius Stedim Service) muss die Dekontaminationserklärung lesen können, bevor er die Verpackung öffnet.
– Das Formblatt einer Dekontaminationserklärung finden Sie im [➡ Abschnitt „15.2 Dekontaminationserklärung“].
Fertigen Sie die benötigte Anzahl von Kopien an oder fordern Sie weitere Drucke bei der Sartorius Stedim Systems GmbH an.

Schwere Verletzungsgefahr durch unsachgemäß durchgeführte Arbeiten!
Die Demontage und die Entsorgung des Geräts darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!
Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von einer zuständigen Elektrofachkraft ausgeführt werden.

12.4 Gerät außer Betrieb nehmen

Führen Sie für die Demontage des Geräts folgende, vorbereitende Arbeitsschritte aus:

▶ Entleeren Sie das Kulturgefäß, Rohrleitungen und Schläuche von Kulturmedien und Zugabestoffen.

▶ Führen Sie eine Reinigung des gesamten Geräts durch.

▶ Führen Sie eine Sterilisation des gesamten Geräts durch.

▶ Schalten Sie das Gerät über den Gerätehauptschalter aus und sichern Sie das Gerät gegen Wiedereinschalten.

▶ Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung und den Versorgungsleitungen.

12.5 Gerät entsorgen

Gefahr von schweren Verletzungen durch herausspringende oder herabfallende Teile!
Beachten Sie beim Abbau des Geräts besonders jene Komponenten, die unter mechanischer Spannung stehende Teile enthalten, die beim Verschrotten herausspringen und zu Verletzungen führen können. Außerdem besteht eine Gefährdung durch bewegte Teile und herabfallende Gegenstände.

- Der Abbau des Geräts darf nur durch Fachpersonal erfolgen.
- Zerlegen Sie das Gerät vorsichtig und sicherheitsbewusst.
- Tragen Sie bei den Arbeiten die folgende persönliche Schutzausrüstung [➡ siehe auch Abschnitt „2.15 Persönliche Schutzausrüstung“]:
  - Schutzhandschuhe
  - Arbeitsschutzkleidung
  - Sicherheitsschuhe
  - Schutzbrille.

▶ Zerlegen Sie das Gerät so weit, bis alle Geräteteile einer Materialgruppe zugeordnet und entsprechend entsorgt werden können.

▶ Entsorgen Sie das Gerät umweltgerecht. Beachten Sie dabei die landesrechtlichen Bestimmungen.

13. Technische Daten

Bezeichnung:	– BIOSTAT® B-MO (mikrobiell) – BIOSTAT® B-CC (Zellkultur = cell culture)
Laborseitige Energien	
Netzanschluss für eine Versorgungseinheit:	230 V (± 10%), 50Hz, Leistungsaufnahme 10 A 120 V (± 10%), 60 Hz, Leistungsaufnahme 12 A Schutzklasse: IP 20
Kühlwasserversorgung:	Versorgungsrate: min. 10 L/min Versorgungsdruck: 2...8 barü (29-116 psi) Wasserhärte: max. Härte 12° dH Wasserqualität: sauberes Wasser, partikelfrei
Prozessgasversorgung:	Versorgungsdruck [barü]: – Druckluft [AIR]: geregelt mit 1,5 barü – O_2: geregelt 1,5 barü – N_2: geregelt 1,5 barü – CO_2: geregelt 1,5 barü Versorgungsrate max.: – Druckluft [AIR]: 20 L/min – O_2: 20 L/min – N_2: 20 L/min – CO_2: 20 L/min Alle Gase: Trocken und partikelfrei
Kulturgefäße	
	Arbeitsvolumen / Gesamtvolumen [L] / [L] – UniVessel® Glass 1 L: 1 / 1.5 – UniVessel® Glass 2 L: 2 / 3 – UniVessel® Glass 5 L: 5 / 6,6 – UniVessel® Glass 10 L: 10 / 13 Material: Stahl / Glas UniVessel® SU 2 L: 2 / 2,7 Material: Polycarbonat RM Rocker 20|50 – CultiBag RM 20: 10 / 20 – CultiBag RM 50: 25 / 50
Maße [mm]	
Versorgungseinheit Länge/Breite/Höhe	402 / 345 / 768

Gewichte [kg]	
Versorgungseinheit: BIOSTAT® B	ca. 55 (abhängig von der Ausstattung)
Kulturgefäße:	
UniVessel® Glass 1 L DW/SW	ca. 10
UniVessel® Glass 2 L DW/SW	ca. 14
UniVessel® Glass 5 L DW/SW	ca. 20
UniVessel® Glass 10 L DW/SW	ca. 34
UniVessel® 2 L SU ohne Gefäßhalter	ca. 1,5
UniVessel® 2 L SU mit Gefäßhalter	ca. 15
Temperaturen [°C]	
maximale Arbeitstemperaturen	+ 80
minimale Arbeitstemperaturen (Kühlwasser)	+ 8
Rührwerkantrieb [1/min]	
Motor 200 W:	
– 1 L, 2 L Kulturgefäß	Drehzahlbereich 20 ... 2000
– 2 L Kulturgefäß UniVessel® SU	Drehzahlbereich 20 ... 400
– 5 L Kulturgefäß	Drehzahlbereich 20 ... 1500
– 10 L Kulturgefäß	Drehzahlbereich 20 ... 800

13.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen

Aufstellort:	übliche Laborräume max. 2000 m über Meereshöhe
Umgebungstemperaturen im Temperaturbereich [°C]:	5 – 40
Relative Luftfeuchte [%]:	< 80 % für Temperaturen bis 31 °C linear abnehmend < 50 % bei 40 °C
Verunreinigungen:	Verschmutzungsgrad 2 (nicht-leitende Verunreinigungen, die durch Kondensation gelegentlich leitend werden können)
Schallemission [dB (A)]:	max. Schalldruckpegel < 70

13.2 Umrechnungstabelle für Wasserhärten

Bei kundenspezifischen Modifikationen können die zugehörigen Unterlagen im Ordner „Technical Documentation" integriert sein oder sie können dem Bioreaktor als separate Dokumentation beigestellt werden.

	Erdalkali-Ionen	**Erdalkali-Ionen**	**deutsche Härte-grade**	**$CaCO_3$**	**engl. Härte-grade**	**franz. Härte-grade**
	[mmol/l]	[mval/l]	[°d]	[ppm]	[°e]	[°f]
1 mmol/l Erdalkali-Ionen	1,00	2,00	5,50	100,00	7,02	10,00
1 mval/l Erdalkali-Ionen	0,50	1,00	2,80	50,00	3,51	5
1° dt. Härte [°d]	0,18	0,357	1,00	17,80	1,25	1,78
1 ppm $CaCO_3$	0,01	0,020	0,056	1,00	0,0702	0,10
1° engl. Härte [°e]	0,14	0,285	0,798	14,30	1,00	1,43
1° franz. Härte [°f]	0,10	0,200	0,560	10,00	0,702	1,00

14. Konformität & Lizensen

14.1 EG-Konformitätserklärung

Mit der beigefügten Konformitätserklärung [➡ Seite 196] bestätigt die Sartorius Stedim Systems GmbH die Übereinstimmung des Geräts BIOSTAT® B-MO bzw. BIOSTAT® B-CC mit den benannten Richtlinien.

14.2 GNU-Lizensierung

DCU-Systeme enthalten Software Code, der den Lizenzbestimmungen des 'GNU General Public License ('GPL')' oder 'GNU LESSER General Public License ('LGPL')' unterliegt.
Soweit anwendbar, können die Bestimmungen des GPL und LGPL, sowie Informationen über die Möglichkeiten zum Zugriff auf GPL Code und LGPL Code, der in diesem Produkt Anwendung findet, auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Der in diesem Produkt enthaltene GPL Code und LGPL Code wird unter Ausschluss jeglicher Gewährleistung ausgegeben und unterliegt dem Copyright eines oder mehrer Autoren. Ausführliche Angaben finden Sie in den Dokumentationen zum enthaltenen LGPL Code und in den Bestimmungen des GPL und LGPL.

sartorius stedim biotech

CE EG-Konformitätserklärung

Firma	**Sartorius Stedim Systems GmbH**
Adresse	Robert-Bosch-Straße 5-7 34302 Guxhagen, Deutschland Telefon +49.551.308.0, Fax +49.551.308.3289 www.sartorius-stedim.com
	Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Gerät aufgrund seiner Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der EG-Richtlinie entspricht. Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn an dem Gerät Modifizierungen durchgeführt werden, die durch Sartorius Stedim Systems nicht bescheinigt worden sind.
Dokumentationsbevollmächtigter	Sartorius Stedim Biotech GmbH z. Hd. Marc Hogreve August-Spindler-Straße 11 37079 Göttingen, Deutschland Telefon +49.551.308.3752, Fax +49.551.308.2062
Bezeichnung des Gerätes	BIOSTAT® B
Gerätetyp	Bioreaktor | Fermenter
Artikelnummer	BB-8821050, BB-8821051
Einschlägige EU-Richtlinien	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 2004/108/EG Elektromagnetische Verträglichkeit 2006/95/EG Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen 97/23/EG Druckgeräte
Harmonisierte Normen	EN ISO 12100 EN 61326-1 EN 61010-1
Angewandte nationale Normen und technische Spezifikationen, insbesondere	nicht angewendet
Datum und Unterschrift	06.12.2013
Funktion des Unterzeichners	**Lars Böttcher** Director of R&D for Automation, Sensors and Instruments **Dr. Susanne Gerighausen** Director of Quality Engineered Systems and Instruments

15. Anhang

15.1 Kundendienst

Reparaturen können durch autorisiertes Servicepersonal vor Ort oder durch die zuständige Service-Vertretung der Sartorius Stedim Systems GmbH ausgeführt werden.
Die Typenbezeichnung kann dem Typenschild bzw. der Signierung entnommen werden [➡ siehe Abschnitt „6.4.2 Typenschild"].

Bei Aus- und Umrüstung sowie Reparaturen dürfen nur Teile verwendet werden, die die Sartorius Stedim Systems GmbH für das Gerät freigegeben hat.
Sartorius Stedim Systems GmbH haftet nicht für kundenseitige Reparaturen und resultierende Folgeschäden.
Die Gewährleistung erlischt insbesondere bei:

- Verwendung ungeeigneter Teile, die von den Spezifikationen für das Gerät abweichen.
- Veränderung von Teilen ohne Zustimmung durch die Sartorius Stedim Systems GmbH.

Im Service- oder Garantiefall informieren Sie bitte Ihre Vertretung der Sartorius Stedim Systems GmbH bzw. Sartorius Stedim Biotech GmbH oder setzen sich in Verbindung mit:
Sartorius Stedim Systems GmbH
Robert-Bosch-Str. 5–7
D-34302 Guxhagen, Deutschland
Tel.-Nr. +49 (0) 5665 407-0
Fax.-Nr. +49 (0) 5665 407-2200
E-Mail: info@sartorius-stedim.com
WebSite:http://www.sartorius-stedim.com

Rücksendung von Geräten

Defekte Geräte oder Teile können Sie an die Sartorius Stedim Systems GmbH senden.

Zurückgesandte Geräte müssen sauber, in hygienisch einwandfreiem Zustand und sorgfältig verpackt sein. Kontaminierte Teile müssen desinfiziert bzw. sterilisiert sein, gemäß den Sicherheitsrichtlinien, die für den Anwendungsbereich gelten.

Der Absender muss die Einhaltung der Vorschriften nachweisen. Verwenden Sie dazu die Dekontaminationserklärung im [➡ Abschnitt „15.2 Dekontaminationserklärung"].

Transportschäden sowie Maßnahmen zur nachträglichen Reinigung und Desinfektion der Teile durch Sartorius Stedim Systems GmbH gehen zu Lasten des Absenders.

15.2 Dekontaminationserklärung

Für die Rücksendung von Geräten kopieren Sie das folgende Formblatt wie benötigt, füllen es sorgfältig aus und fügen es den Lieferpapieren bei.

Der Empfänger muss die ausgefüllte Erklärung einsehen können, bevor er das Gerät aus der Verpackung entnimmt.

Dekontaminationserklärung

Erklärung über die Dekontaminierung und Reinigung von Geräten und Komponenten
Um unser Personal zu schützen, müssen wir sicherstellen, dass alle Geräte und Komponenten, mit denen unser Personal auf Kundenseite in Berührung kommt, weder biologisch, noch chemisch, noch radioaktiv kontaminiert sind. Wir können daher einen Auftrag nur annehmen, wenn:

– die Geräte und Komponenten adäquat GEREINIGT und DEKONTAMINIERT wurden.
– diese Erklärung durch eine autorisierte Person ausgefüllt, unterzeichnet und an uns zurückgegeben wurde.

Wir bitten Sie um Verständnis für unsere Maßnahmen, unseren Angestellten eine sichere und ungefährliche Arbeitsumgebung bereitzustellen.

Beschreibung der Geräte und Komponenten

Beschreibung | Artikel-Nr.:	
Serien-Nr.:	
Rechnungs- | Lieferschein-Nr.:	
Lieferdatum:	

Kontaminierung \| Reinigung

Achtung: Bitte beschreiben Sie präzise die biologische, chemische oder radioaktive Kontaminierung	**Achtung: Bitte beschreiben Sie die Reinigungs- und Dekontaminationsmethode | -prozedur**
Das Gerät war kontaminiert mit	Und wurde gereinigt und dekontaminiert durch

Rechtsverbindliche Erklärung
Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben in diesem Formular korrekt und vollständig sind. Die Geräte und Komponenten wurden entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen sachgemäß dekontaminiert und gereinigt. Von den Geräten gehen keinerlei chemische, biologische oder radioaktive Risiken aus, die eine Gefährdung für die Sicherheit oder die Gesundheit betroffener Personen darstellt.

Firma | Institut:
Adresse | Land:
Tel.: Fax:
Name der autorisierten Person:
Position:
Datum | Unterschrift:

Bitte verpacken Sie das Gerät sachgemäß und senden Sie es frei Empfänger an Ihren zuständigen lokalen Service oder direkt an die Sartorius Stedim Biotech GmbH.

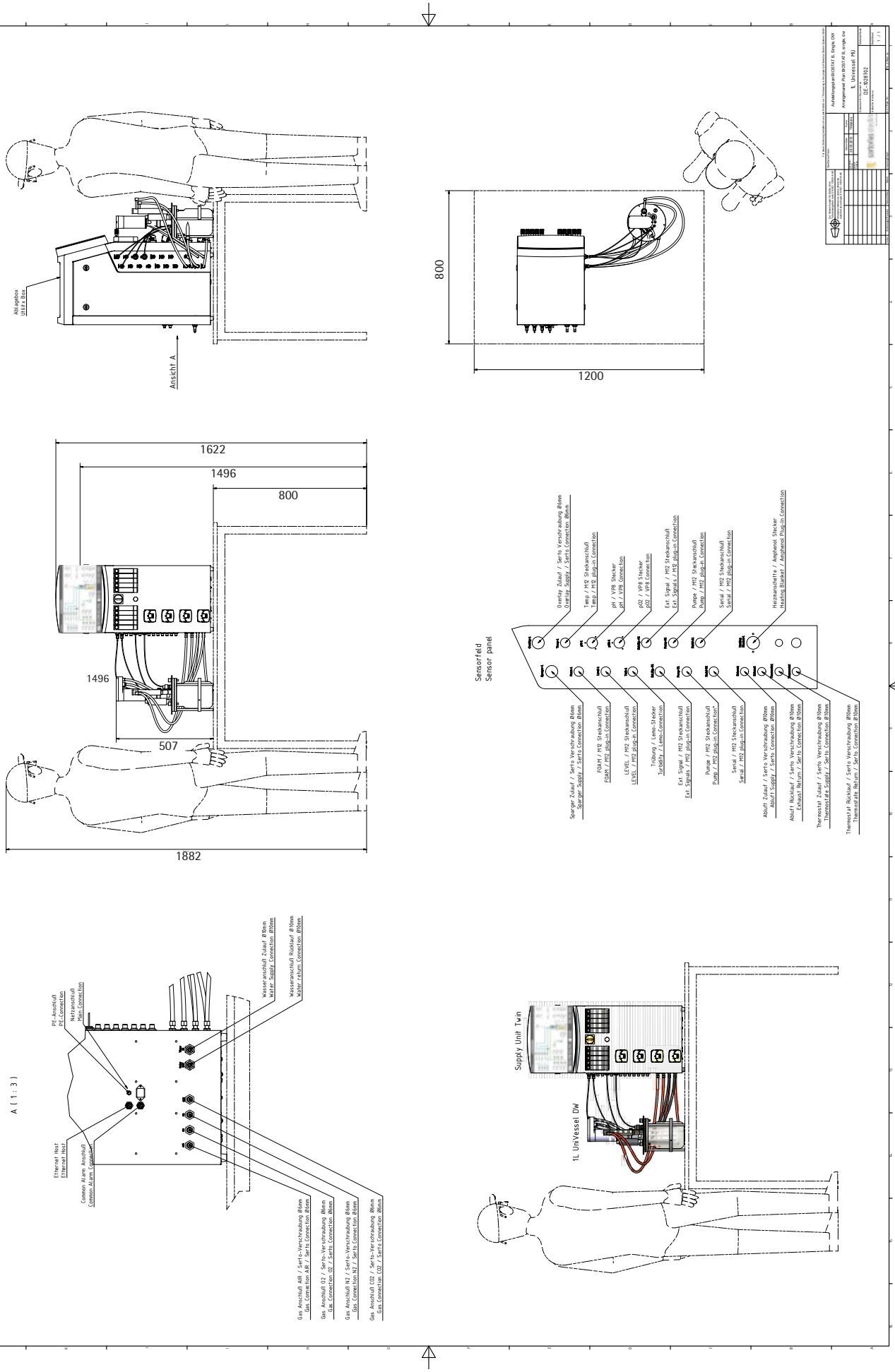
Sartorius Stedim Systems GmbH
Service Department
Robert-Bosch-Str. 5 – 7
34302 Guxhagen
Deutschland

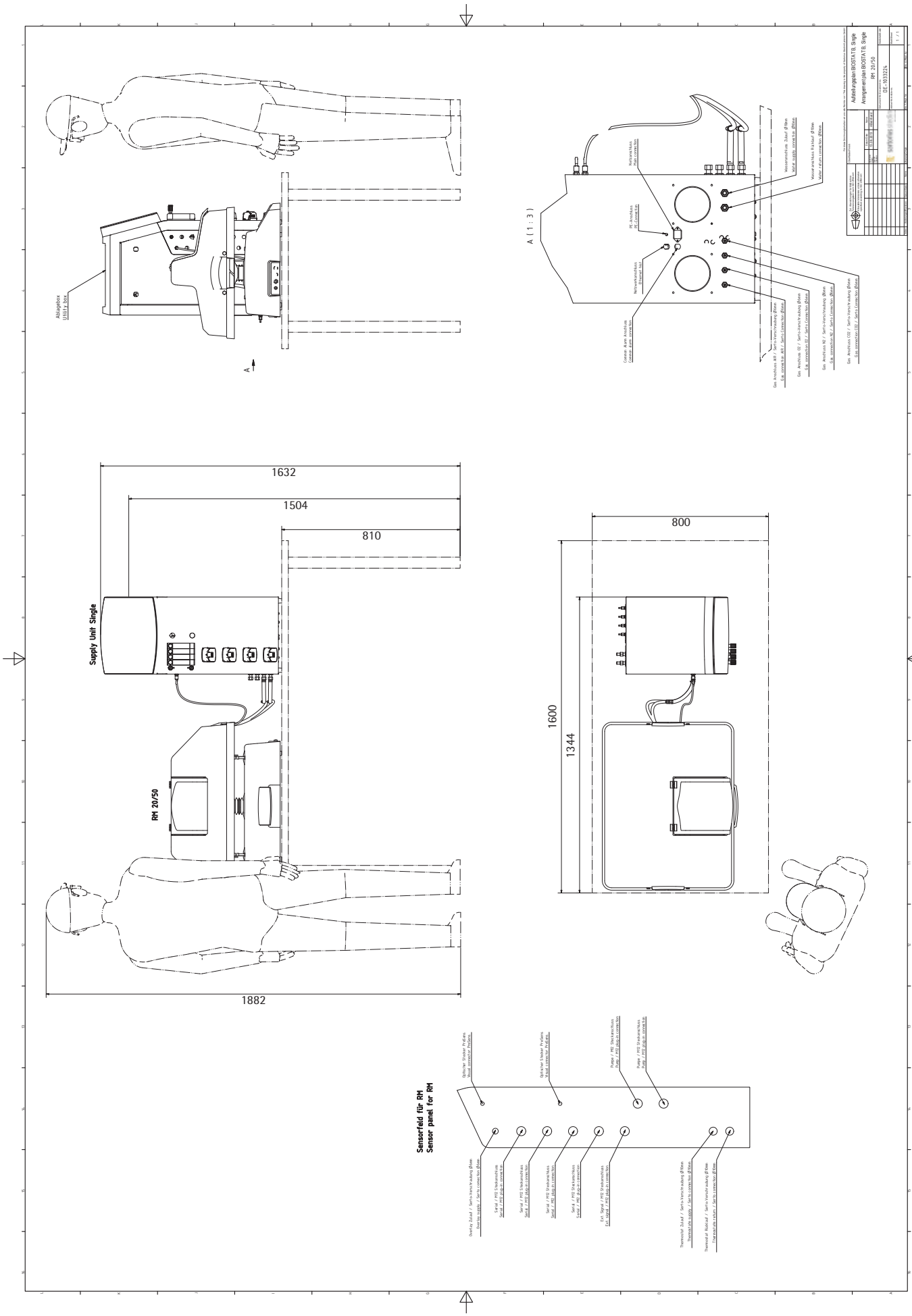
© 2012 Sartorius Stedim Biotech GmbH

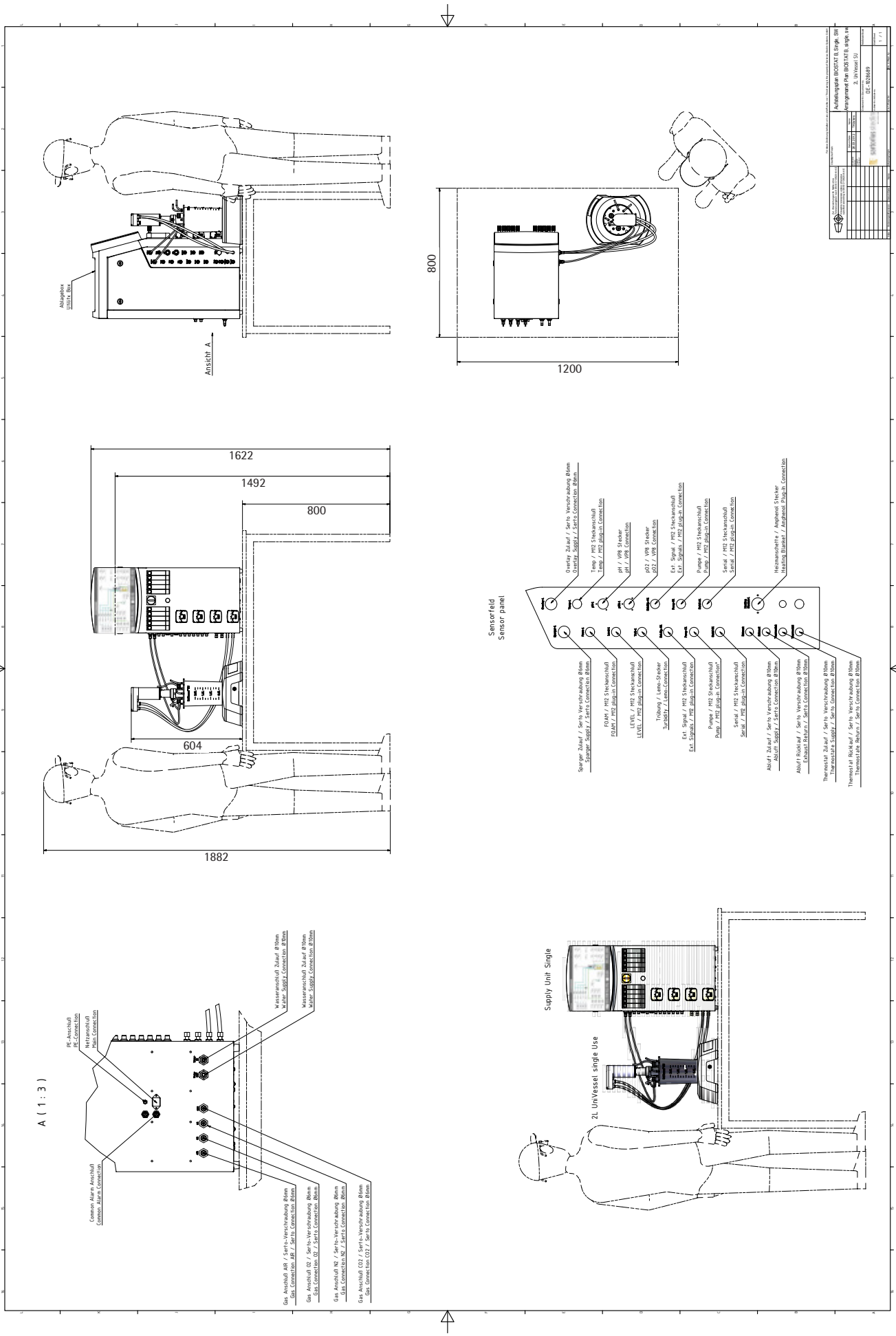
15.3 Aufstellpläne

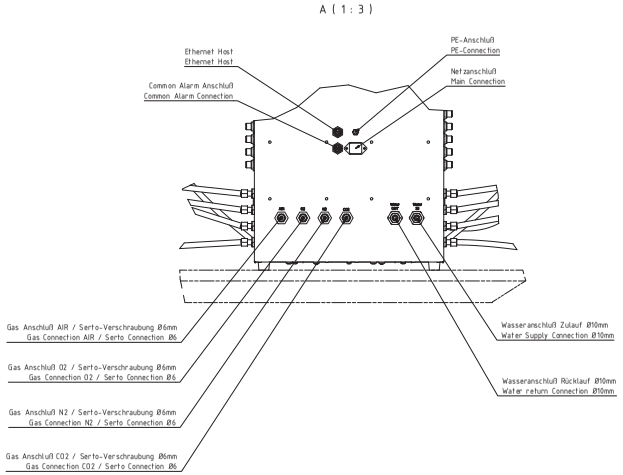
Auf den nachfolgenden Seiten befinden sich die Aufstellpläne für folgende Konfigurationen:

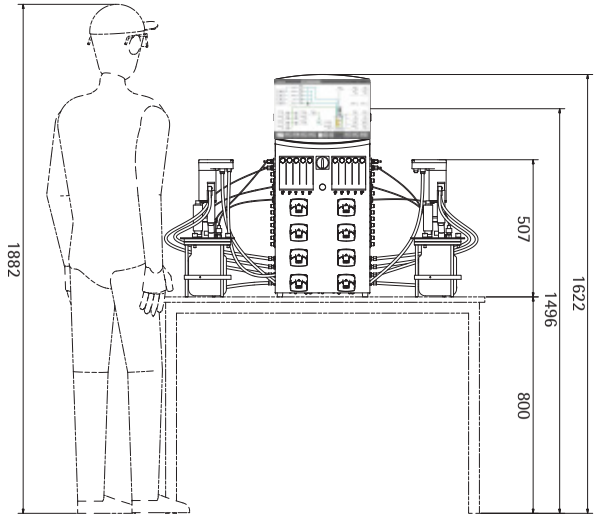
- BIOSTAT® B, Single mit UniVessel® Glass, DW
- BIOSTAT® B, Single mit RM Rocker 20 | 50
- BIOSTAT® B, Single mit UniVessel® SU, SW
- BIOSTAT® B, Twin mit UniVessel® Glass, DW
- BIOSTAT® B, Twin mit RM Rocker 20 | 50
- BIOSTAT® B, Twin mit UniVessel® SU, SW
- BIOSTAT® B, Twin mit UniVessel® SU, SW / UniVessel® Glass, DW

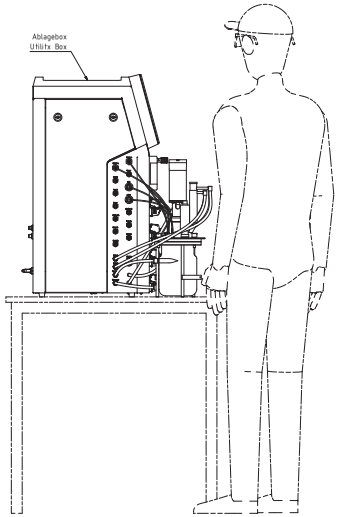

Ansicht A
800
1200
1622
1496
800
1496
507
1882
Sensorfeld
Sensor panel
Overlay Zuluft / Sartorius Verschraubung Ø6mm
Overlay Supply / Sartorius Connection Ø6mm
Temp / M8 Steckanschluß
Temp / M8 plug-in Connection
pH / VP8 Stecker
pH / VP8 Connection
pO2 / VP8 Stecker
pO2 / VP8 Connection
Ext Signal / M12 Steckanschluß
Ext Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Heizmanschette / Amphenol Stecker
Heating Blanket / Amphenol Plug-in Connection
Sparger Zuluft / Sartorius Verschraubung Ø6mm
Sparger Supply / Sartorius Connection Ø6mm
FOAM / M12 Steckanschluß
FOAM / M12 plug-in Connection
LEVEL / M12 Steckanschluß
LEVEL / M12 plug-in Connection
Trübung / Lemo-Stecker
Turbidity / Lemo-Connection
Ext Signal / M12 Steckanschluß
Ext Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Abluft Zuluf / Sartorius Verschraubung Ø10mm
Abluft Supply / Sartorius Connection Ø10mm
Abluft Rückluf / Sartorius Verschraubung Ø10mm
Exhaust Return / Sartorius Connection Ø10mm
Thermostat Zuluf / Sartorius Verschraubung Ø10mm
Thermostat Supply / Sartorius Connection Ø10mm
Thermostat Rückluf / Sartorius Verschraubung Ø10mm
Thermostat Return / Sartorius Connection Ø10mm
A (1 : 3)
PE-Anschluß
PE-Connection
Netzanschluß
Main Connection
Ethernet Host
Ethernet Host
Common Alarm Anschluß
Common Alarm Connection
Wasseranschluß Zuluf Ø10mm
Water Supply Connection Ø10mm
Wasseranschluß Rückluf Ø10mm
Water return Connection Ø10mm
Gas Anschluß AIR / Sartorius Verschraubung Ø6mm
Gas Connection AIR / Sartorius Connection Ø6mm
Gas Anschluß O2 / Sartorius Verschraubung Ø6mm
Gas Connection O2 / Sartorius Connection Ø6mm
Gas Anschluß N2 / Sartorius Verschraubung Ø6mm
Gas Connection N2 / Sartorius Connection Ø6mm
Gas Anschluß CO2 / Sartorius Verschraubung Ø6mm
Gas Connection CO2 / Sartorius Connection Ø6mm
Supply Unit Twin
1L UniVessel DW

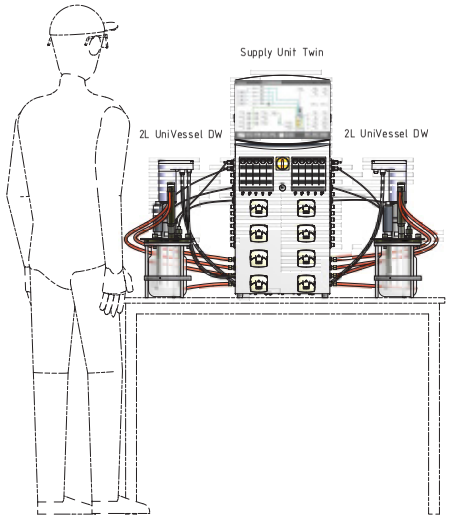

Supply Unit Single
RM 20/50
1632
1504
810
1882
800
1600
1344
A (1 : 3)
Sensorfeld für RM
Sensor panel for RM

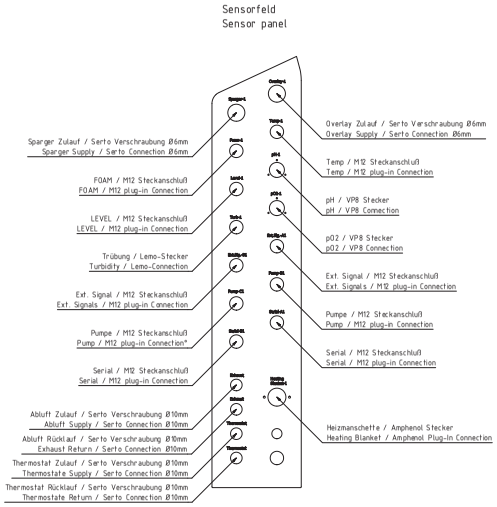

Ansicht A
Ablagebox
Utility Box
800
1200
1622
1492
800
604
1882
Sensorfeld
Sensor panel
Overlay Zulauf / Sorte Verschraubung Ø6mm
Overlay Supply / Sorte Connection Ø6mm
Temp / M12 Steckanschluß
Temp / M12 plug-in Connection
pH / VP8 Stecker
pH / VP8 Connection
pO2 / VP8 Stecker
pO2 / VP8 Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Heizmanschette / Amphenol Stecker
Heating Blanket / Amphenol Plug-in Connection
Spurger Zulauf / Sorte Verschraubung Ø6mm
Sparger Supply / Sorte Connection Ø6mm
FOAM / M12 Steckanschluß
FOAM / M12 plug-in Connection
LEVEL / M12 Steckanschluß
LEVEL / M12 plug-in Connection
Trübung / Lemo-Stecker
Turbidity / Lemo-Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Abluft Zulauf / Sorte Verschraubung Ø10mm
Abluft Supply / Sorte Connection Ø10mm
Abluft Rücklauf / Sorte Verschraubung Ø10mm
Exhaust Return / Sorte Connection Ø10mm
Thermostat Zulauf / Sorte Verschraubung Ø10mm
Thermostate Supply / Sorte Connection Ø10mm
Thermostat Rücklauf / Sorte Verschraubung Ø10mm
Thermostate Return / Sorte Connection Ø10mm
A (1 : 3)
PE-Anschluß
PE-Connection
Netzanschluß
Main Connection
Common Alarm Anschluß
Common Alarm Connection
Wasseranschluß Zulauf Ø10mm
Water Supply Connection Ø10mm
Wasseranschluß Zulauf Ø10mm
Water Supply Connection Ø10mm
Gas Anschluß AIR / Sorte-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection AIR / Sorte Connection Ø6mm
Gas Anschluß O2 / Sorte-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection O2 / Sorte Connection Ø6mm
Gas Anschluß N2 / Sorte-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection N2 / Sorte Connection Ø6mm
Gas Anschluß CO2 / Sorte-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection CO2 / Sorte Connection Ø6mm
Supply Unit Single
2L UniVessel single Use
Aufstellzeichnung BIOSTAT B, Single, SW
Arrangement Plan BIOSTAT B, single, sw
2L UniVessel SU
DE - 8128689

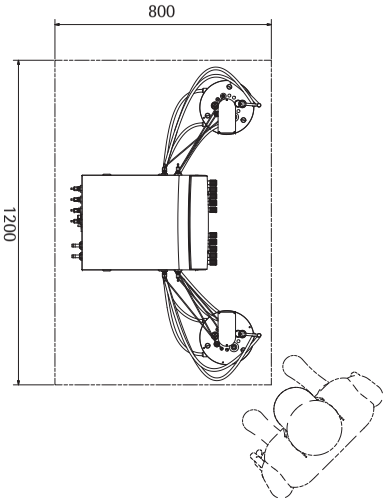

A (1 : 3)
Ethernet Host
Ethernet Host
Common Alarm Anschluß
Common Alarm Connection
PE-Anschluß
PE-Connection
Netzanschluß
Main Connection
Gas Anschluß AIR / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection AIR / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß O2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection O2 / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß N2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection N2 / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß CO2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection CO2 / Serto Connection Ø6
Wasseranschluß Zulauf Ø10mm
Water Supply Connection Ø10mm
Wasseranschluß Rücklauf Ø10mm
Water return Connection Ø10mm








Sensorfeld
Sensor panel
Sparger Zulauf / Serto Verschraubung Ø6mm
Sparger Supply / Serto Connection Ø6mm
FOAM / M12 Steckanschluß
FOAM / M12 plug-in Connection
LEVEL / M12 Steckanschluß
LEVEL / M12 plug-in Connection
Trübung / Lemo-Stecker
Turbidity / Lemo-Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection*
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Abluft Zulauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Abluft Supply / Serto Connection Ø10mm
Abluft Rückauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Exhaust Return / Serto Connection Ø10mm
Thermostat Zulauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Thermostate Supply / Serto Connection Ø10mm
Thermostat Rücklauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Thermostate Return / Serto Connection Ø10mm
Overlay Zulauf / Serto Verschraubung Ø6mm
Overlay Supply / Serto Connection Ø6mm
Temp / M12 Steckanschluß
Temp / M12 plug-in Connection
pH / VP8 Stecker
pH / VP8 Connection
pO2 / VP8 Stecker
pO2 / VP8 Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Heizmanschette / Amphenol Stecker
Heating Blanket / Amphenol Plug-in Connection



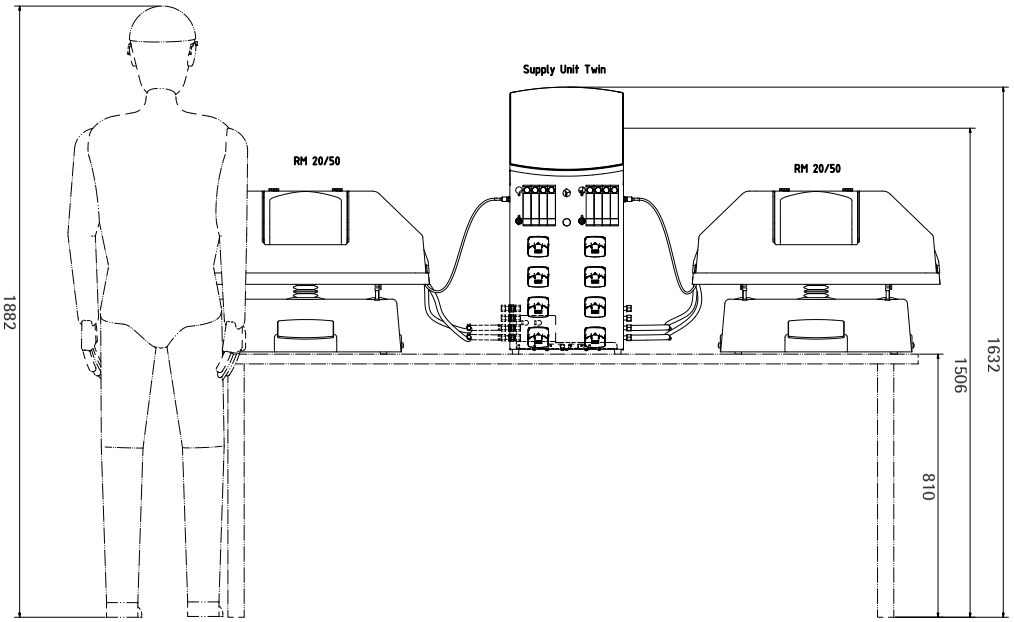
Aufstellungsplan BIOSTAT B, Twin

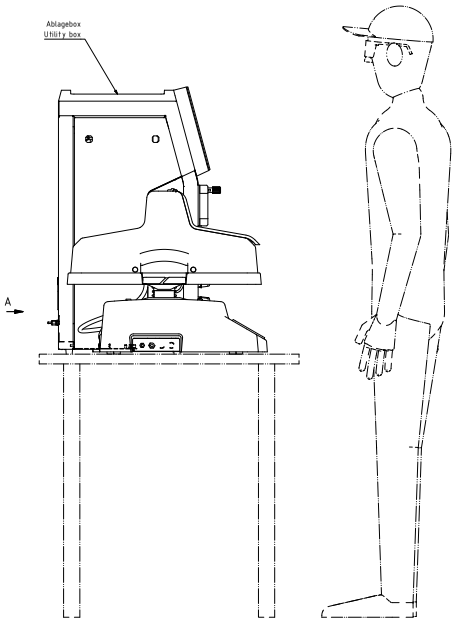
Arrangement Plan BIOSTAT B, twin

1L Univessel MU

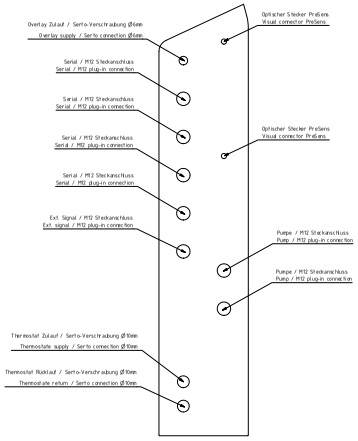
DE-1028603

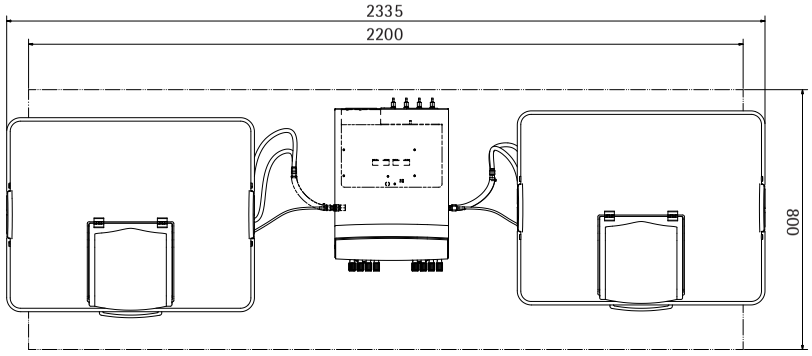
1 / 1

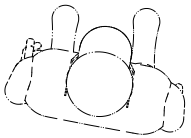


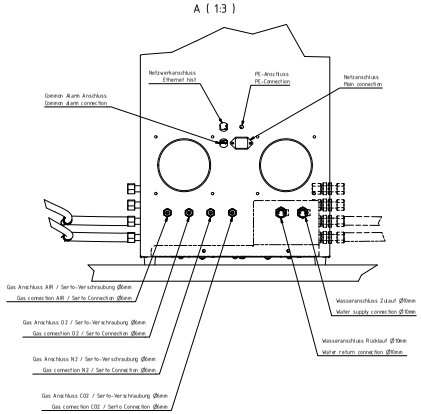


Sensorfeld für RM
Sensor panel for RM

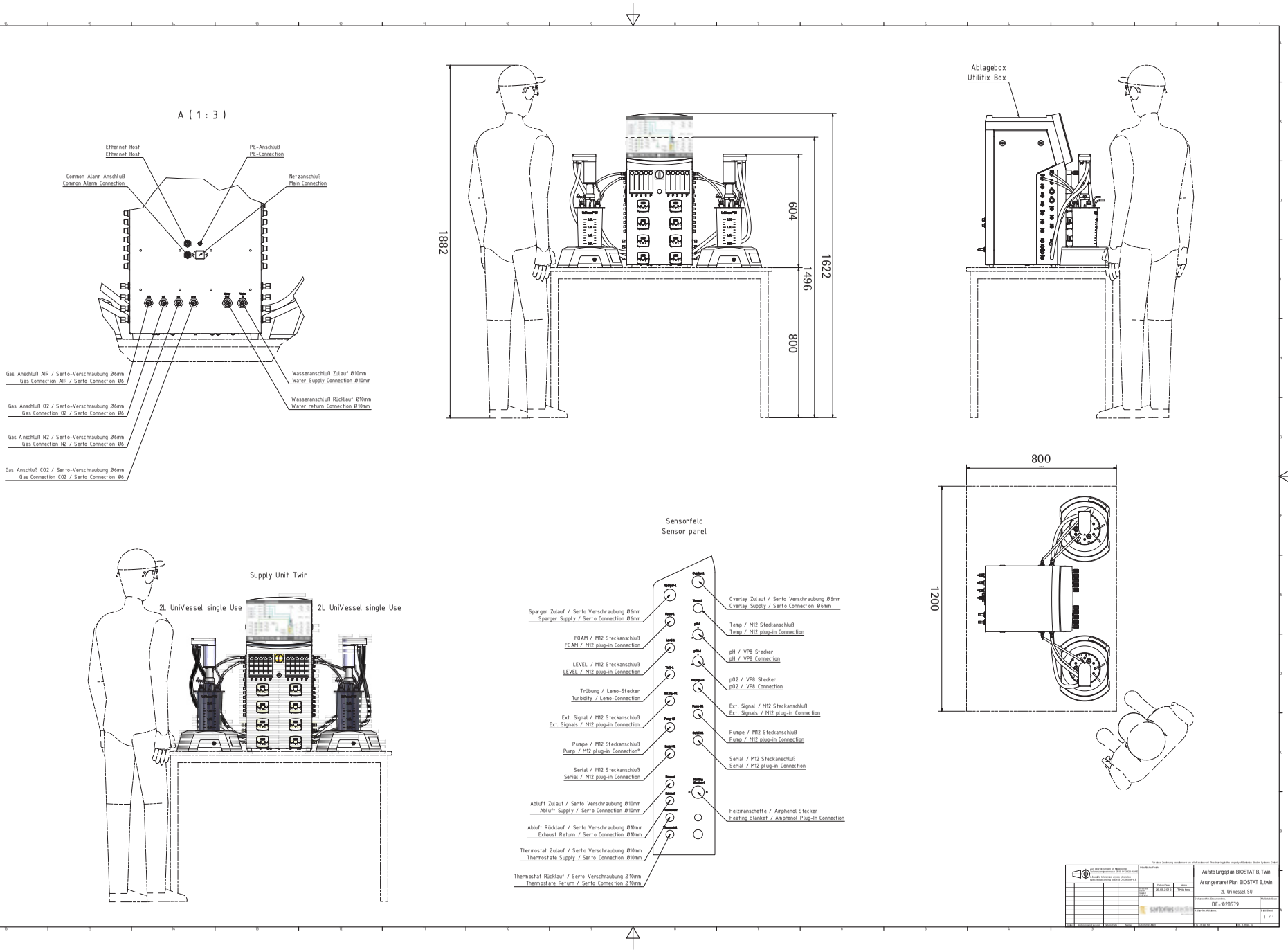

Overlay Zuluft / Serto-Verschraubung Ø6mm
Overlay supply / Serto connection Ø6mm
Optischer Stecker PreSens
Visual connector PreSens
Serial / M12 Steckanschluss
Serial / M12 plug-in connection
Serial / M12 Steckanschluss
Serial / M12 plug-in connection
Optischer Stecker PreSens
Visual connector PreSens
Serial / M12 Steckanschluss
Serial / M12 plug-in connection
Serial / M12 Steckanschluss
Serial / M12 plug-in connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluss
Ext. signal / M12 plug-in connection
Pumpe / M12 Steckanschluss
Pump / M12 plug-in connection
Pumpe / M12 Steckanschluss
Pump / M12 plug-in connection
Thermostat Zuluft / Serto-Verschraubung Ø10mm
Thermostate supply / Serto connection Ø10mm
Thermostat Rücklauf / Serto-Verschraubung Ø10mm
Thermostate return / Serto connection Ø10mm



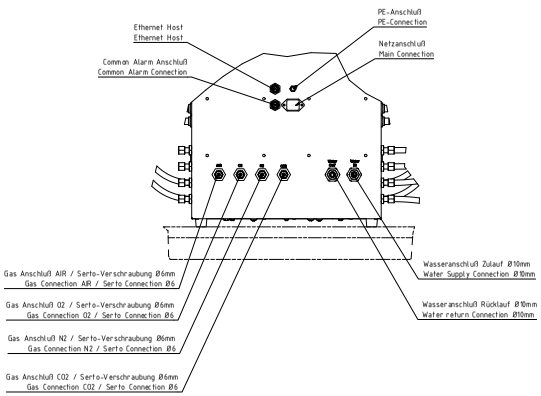


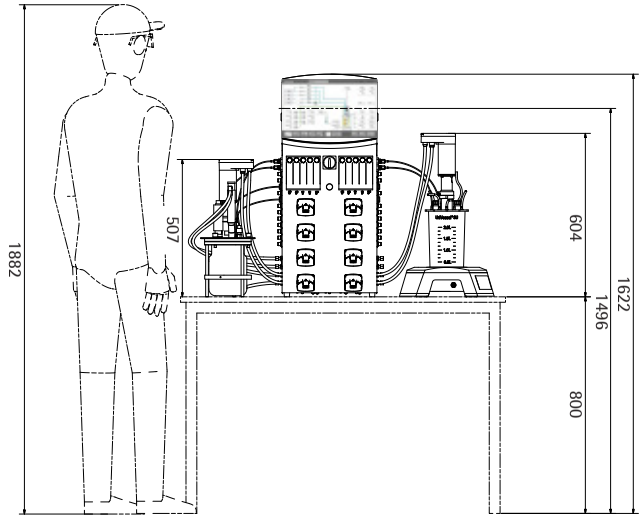

A (1:3)
Netzwerkanschluss
Ethernet hall
PE-Anschluss
PE-Connection
Netzanschluss
Main connection
Common Alarm Anschluss
Common alarm connection
Gas Anschluss AIR / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas connection AIR / Serto Connection Ø6mm
Gas Anschluss O2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas connection O2 / Serto Connection Ø6mm
Gas Anschluss N2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas connection N2 / Serto Connection Ø6mm
Gas Anschluss CO2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas connection CO2 / Serto Connection Ø6mm
Wasseranschluss Zulauf Ø10mm
Water supply connection Ø10mm
Wasseranschluss Rücklauf Ø10mm
Water return connection Ø10mm

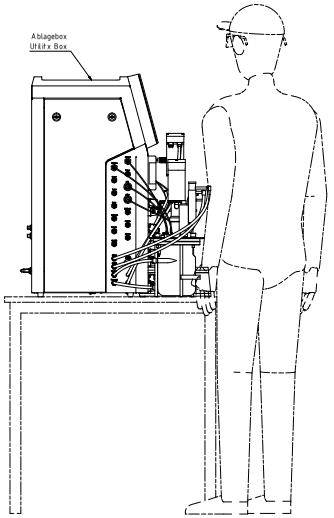
Aufstellungsplan BIOSTAT B, Twin
Arrangement plan BIOSTAT B, Twin
RM 20/50 - RM 20/50
DE-1033253
1 / 1

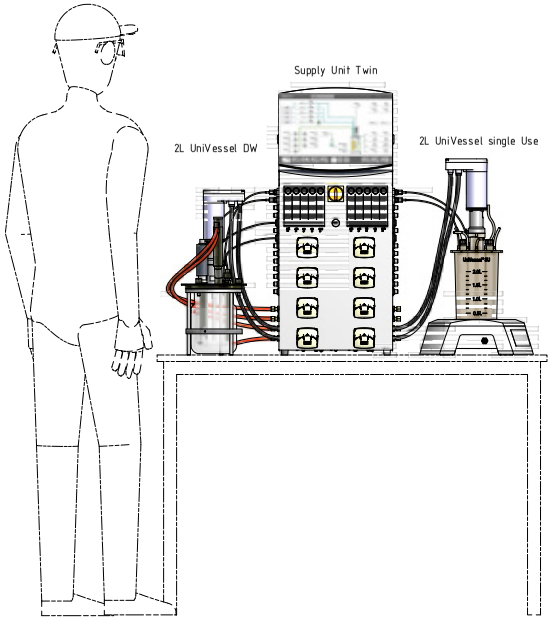

A (1 : 3)
Ethernet Host
Ethernet Host
PE-Anschluß
PE-Connection
Common Alarm Anschluß
Common Alarm Connection
Netzanschluß
Main Connection
Gas Anschluß AIR / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection AIR / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß O2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection O2 / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß N2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection N2 / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß CO2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection CO2 / Serto Connection Ø6
Wasseranschluß Zulauf Ø10mm
Water Supply Connection Ø10mm
Wasseranschluß Rücklauf Ø10mm
Water return Connection Ø10mm
1882
604
1496
1622
800
Ablagebox
Utilitix Box
800
1200
Supply Unit Twin
2L UniVessel single Use
2L UniVessel single Use
Sensorfeld
Sensor panel
Sparger Zulauf / Serto Verschraubung Ø6mm
Sparger Supply / Serto Connection Ø6mm
FOAM / M12 Steckanschluß
FOAM / M12 plug-in Connection
LEVEL / M12 Steckanschluß
LEVEL / M12 plug-in Connection
Trübung / Lemo-Stecker
Turbidity / Lemo-Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection*
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Abluft Zulauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Abluft Supply / Serto Connection Ø10mm
Abluft Rücklauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Exhaust Return / Serto Connection Ø10mm
Thermostat Zulauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Thermostate Supply / Serto Connection Ø10mm
Thermostat Rücklauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Thermostate Return / Serto Connection Ø10mm
Overlay Zulauf / Serto Verschraubung Ø6mm
Overlay Supply / Serto Connection Ø6mm
Temp / M12 Steckanschluß
Temp / M12 plug-in Connection
pH / VP8 Stecker
pH / VP8 Connection
pO2 / VP8 Stecker
pO2 / VP8 Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Heizmanschette / Amphenol Stecker
Heating Blanket / Amphenol Plug-In Connection
Aufstellungsplan BIOSTAT B.Twin
Arrangement Plan BIOSTAT B.twin
2L UniVessel SU
DE-1028579
1 / 1

A (1 : 3)

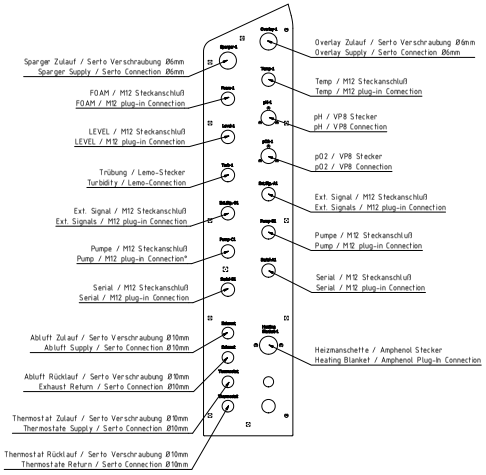

Ethernet Host
Ethernet Host
PE-Anschluß
PE-Connection
Common Alarm Anschluß
Common Alarm Connection
Netzanschluß
Main Connection
Gas Anschluß AIR / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection AIR / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß O2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection O2 / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß N2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection N2 / Serto Connection Ø6
Gas Anschluß CO2 / Serto-Verschraubung Ø6mm
Gas Connection CO2 / Serto Connection Ø6
Wasseranschluß Zulauf Ø10mm
Water Supply Connection Ø10mm
Wasseranschluß Rücklauf Ø10mm
Water return Connection Ø10mm

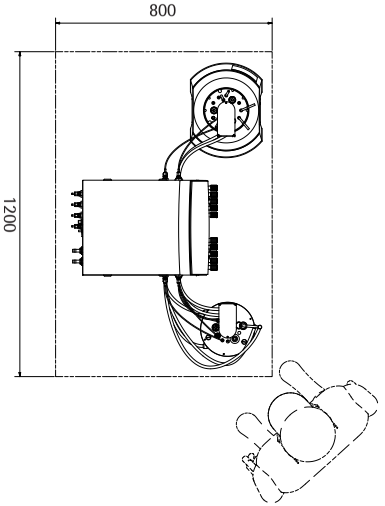






Sensorfeld
Sensor panel


Sparger Zulauf / Serto Verschraubung Ø6mm
Sparger Supply / Serto Connection Ø6mm
FOAM / M12 Steckanschluß
FOAM / M12 plug-in Connection
LEVEL / M12 Steckanschluß
LEVEL / M12 plug-in Connection
Trübung / Lemo-Stecker
Turbidity / Lemo-Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection*
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Abluft Zulauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Abluft Supply / Serto Connection Ø10mm
Abluft Rücklauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Exhaust Return / Serto Connection Ø10mm
Thermostat Zulauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Thermostate Supply / Serto Connection Ø10mm
Thermostat Rücklauf / Serto Verschraubung Ø10mm
Thermostate Return / Serto Connection Ø10mm
Overlay Zulauf / Serto Verschraubung Ø6mm
Overlay Supply / Serto Connection Ø6mm
Temp / M12 Steckanschluß
Temp / M12 plug-in Connection
pH / VP8 Stecker
pH / VP8 Connection
pO2 / VP8 Stecker
pO2 / VP8 Connection
Ext. Signal / M12 Steckanschluß
Ext. Signals / M12 plug-in Connection
Pumpe / M12 Steckanschluß
Pump / M12 plug-in Connection
Serial / M12 Steckanschluß
Serial / M12 plug-in Connection
Heizmanschette / Amphenol Stecker
Heating Blanket / Amphenol Plug-in Connection



Aufstellungsplan BIOSTAT B, Twin

Arrangement Plan BIOSTAT B, twin

2L UniVessel SU, 1L Univessel MU

DE-10284 39

1 / 1

Sartorius Stedim Biotech GmbH
August-Spindler-Str. 11
37079 Göttingen, Germany
Tel.: +49 (0) 551-308-0
Fax: +49 (0) 551-308-3289
WebSite: www.sartorius-stedim.com

Copyright by Sartorius, Göttingen, Germany.
Nachdruck der Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung von Sartorius nicht gestattet.
Alle Rechte nach dem Gesetz über das Urheberrecht bleiben Sartorius vorbehalten.
Die in dieser Anleitung enthaltenen Angaben und Abbildungen entsprechen dem unten angegebenen Stand.
Änderungen der Technik, Ausstattung und Form der Geräte gegenüber den Angaben und Abbildungen in dieser Anleitung selbst bleiben Sartorius vorbehalten.

Stand:
Mai 2014
Sartorius Stedim Biotech GmbH,
Göttingen, Germany.

Printed in the EU on paper bleached without chlorine.
Publication No.: SBT6034-d140501